

Учреждение образования
„Белорусская государственная орденов
Октябрьской революции и Трудового Красного Знамени
сельскохозяйственная академия”



Часть 1

Научный поиск молодежи XXI века

Сборник научных статей по материалам
XIV Международной научной конференции
студентов и магистрантов

Горки 2014

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И КАДРОВ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

НАУЧНЫЙ ПОИСК МОЛОДЕЖИ XXI ВЕКА

Сборник научных статей по материалам
XIV Международной научной конференции
студентов и магистрантов

(Горки 27 – 29 ноября 2013 г.)

В пяти частях
Часть 1

Горки
БГСХА
2014

УДК 63:001.31 – 053.81 (062)

ББК 4 ф

Н 34

Редакционная коллегия:

А. П. Курдеко (гл. редактор), А. А. Киселёв (отв. редактор),
А. В. Масейкина (отв. секретарь)

Сборник содержит материалы, представленные студентами и магистрантами Беларуси, России и Украины.

В статьях отражены результаты исследований и изучения актуальных проблем развития АПК.

Статьи печатаются в авторской редакции.

Рецензенты:

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Н. А. Дуктова
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент М. М. Добродькин
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Е. В. Дубежинский
кандидат технических наук, доцент А. Е. Кондраль
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент О. А. Шавлинский

СЕКЦИЯ 1

БИОЛОГИЯ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ АГРОТЕХНИКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

УДК:631.84 : 633.112.9 «324»

Боровцов А.В. – студент

ЭФФЕКТИВНОСТЬ НЕКОРНЕВЫХ АЗОТНЫХ ПОДКОРМОК ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ

*Научный руководитель – Филиппова Е.В. – кандидат с.-х. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь*

Введение. Урожайность озимой тритикале и качество зерна в значительной мере зависят от обеспеченности растений элементами минерального питания и научно обоснованной системой применения удобрений. Ранее проводимыми исследованиями установлена различная зависимость сортов озимой тритикале на изменение доз минеральных удобрений и плодородия почв [1, 2].

В связи с недостаточно разработанной системой удобрений с учетом биологических особенностей озимой тритикале исследования в этой области являются актуальными.

Цель исследований. Цель исследований заключается в установлении оптимальной дозы азотных удобрений при внесении в разные сроки для получения максимальной урожайности озимой тритикале сорта «Вольтарио» в условиях северо-восточной части Беларуси.

Экспериментальные полевые опыты проводились в 2012–2013 гг. в УНЦ «Опытные поля» БГСХА. Почва опытного участка дерново-подзолистая среднекультуренная легкосуглинистая, развивающаяся на лессовидном суглинке, подстилаемом с глубины 1 м моренным суглинком. Пахотный горизонт характеризовался следующими агрохимическими показателями: обеспеченность подвижными формами фосфора составила 203 мг/кг почвы, обменного калия 142 мг/кг почвы. Содержание гумуса в почве составила 2,2 %, рН в КС1 6,4.

Схема опыта включала следующие варианты: 1. $N_{20}P_{80}K_{100}$ (фон); 2. $N_{20}P_{80}K_{100} + N_{30}$ в фазу кушения; 3. $N_{20}P_{80}K_{100} + N_{60}$ в фазу кушения; 4. $N_{20}P_{80}K_{100} + N_{60}КАС$ в фазу кушения + $N_{30}КАС$ в фазу вых. в трубку;

5. $N_{20}P_{80}K_{100} + N_{60}КАС$ в фазу кушения + $N_{30}КАС$ в фазу вых. в трубку + N_{30} в фазу колошения.

Повторность в опыте трехкратная. Размещение вариантов рендомизированное. Размер делянок: длина 5 м, ширина 6 м. Общая площадь 30 м², учетная 20 м². Предшественником озимой тритикале была вико-овсяная смесь. Норма высева семян – 4 млн. зерен на гектар.

Обследование посевов после перезимовки показало, что количество перезимовавших растений в 2012 г. было в пределах 70,5 до 72,6 %, в 2013 г. – от 69,7 до 71,0 %. Продуктивная кустистость повышалась по вариантам опыта и была более высокая (в среднем за 2 года) в 4 варианте: $N_{20}P_{80}K_{100} + N_{60}КАС$ в фазу кушения + $N_{30}КАС$ в фазу выхода в трубку и составила 2,49, тогда как в первом варианте – 1,89. В варианте с применением N_{60} – в начале весенней вегетации продуктивная кустистость составила 1,94, а с применением N_{60} в начале весенней вегетации + N_{30} выход в трубку – 2,2.

В наших исследованиях установлено, что продуктивность колоса тритикале в значительной степени зависит от доз внесения азотных удобрений. Изменение элементов продуктивности колоса и урожайность по вариантам опыта показаны в таблице.

Продуктивность озимой тритикале в зависимости от доз азотных удобрений

Варианты опыта	Число зерен в колосе, шт.	Масса зерна с одного колоса, г	Масса 1000 зерен, г	Урожайность, ц/га
1	2	3	4	5
2012 г.				
1. $N_{20}P_{80}K_{100}$ (фон)	44	2,04	44,8	49,8
2. $N_{20}P_{80}K_{100} + N_{30}$ в фазу кушения	45	2,16	45,1	62,1
3. $N_{20}P_{80}K_{100} + N_{60}$ в фазу куш.	47	2,29	46,8	65,4
4. $N_{20}P_{80}K_{100} + N_{60}$ в фазу кушения + N_{30} в фазу вых. в трубку	49	2,44	49,9	69,4
5. $N_{20}P_{80}K_{100} + N_{60}$ в фазу куш. + N_{30} в фазу вых. в трубку + N_{30} в фазу колошения	46	2,30	47,2	63,0
2013 г.				
1. $N_{20}P_{80}K_{100}$ (фон)	32	1,87	37,6	43,2
2. $N_{20}P_{80}K_{100} + N_{30}$ в фазу кушения	33	1,93	38,9	51,6

Окончание табл.

1	2	3	4	5
3. N ₂₀ P ₈₀ K ₁₀₀ +N ₆₀ в фазу кущ.	35	1,95	39,5	54,7
4. N ₂₀ P ₈₀ K ₁₀₀ + N ₆₀ в фазу кущения + N ₃₀ в фазу вых. в трубку	37	2,01	40,8	59,2
5. N ₂₀ P ₈₀ K ₁₀₀ +N ₆₀ в фазу кущ.+N ₃₀ в фазу вых. в трубку+N ₃₀ в фазу колошения	34	2,00	40,1	55,1
Среднее за два года				
1. N ₂₀ P ₈₀ K ₁₀₀ (фон)	38	2,00	41,2	46,5
2. N ₂₀ P ₈₀ K ₁₀₀ +N ₃₀ в фазу кущения	39	2,04	42,0	56,9
3. N ₂₀ P ₈₀ K ₁₀₀ +N ₆₀ в фазу кущ. ...	41	2,12	43,2	60,1
4. N ₂₀ P ₈₀ K ₁₀₀ + N ₆₀ в фазу кущения + N ₃₀ в фазу вых. в трубку	43	2,34	45,4	64,3
5. N ₂₀ P ₈₀ K ₁₀₀ +N ₆₀ в фазу кущ.+N ₃₀ в фазу вых. в трубку+N ₃₀ в фазу колошения	40	2,15	43,7	59,1

Основными компонентами продуктивности колоса являются: его озерненность, масса зерна с одного колоса, масса 1000 зерен.

Анализируя полученные данные видно, что наиболее озерненный колос и масса зерна с одного колоса получены при дозе азота 90 кг/га, внесенной в два срока – N₆₀ в начале весенней вегетации + N₃₀ выход в трубку. Так, в среднем за два года эти показатели были на уровне 43 шт. и 2,34 г соответственно. При применении азота в дозе 30 кг/га д.в. в фазу кущения эти показатели оказались наиболее низкими по сравнению с контролем – 39 шт. и 2,04 г соответственно.

Масса 1000 зерен оказалась выше в четвертом варианте, где применялись две подкормки азотом – N₆₀ в начале весенней вегетации + N₃₀ выход в трубку. Она составила в 2012 году 49,9 г, в 2013 году 40,8 г.

Более благоприятным по климатическим условиям для роста и развития растений озимой тритикале был 2012 г., отсюда и несколько выше урожайность по сравнению с 2013 г. Так, в варианте N₂₀P₈₀K₁₀₀ (фон) в 2012 г. урожайность была 49,8 ц/га, а в 2013 г. – 43,2 ц/га. По вариантам опыта наблюдается увеличение урожайности. В среднем за

два года при внесении N_{30} в начале весенней вегетации урожайность составила 56,9 ц/га, N_{60} в начале весенней вегетации – 60,1 ц/га, N_{60} в начале весенней вегетации + N_{30} выход в трубку – 64,3 ц/га. Азотная подкормка, внесенная в фазе колошения в дозе 30 кг/га не привела к увеличению урожайности и находилась на уровне 59,1 ц/га.

Таким образом, в посевах озимой тритикале более эффективным оказалось дробное внесение азота – в фазу кущения N_{60} , начало выхода в трубку N_{30} . В наших опытах применение третьей азотной подкормки в фазу колошения не способствовало увеличению урожайности зерна озимой тритикале как в 2012 году, так и в 2013 году.

ЛИТЕРАТУРА

1. З о л о т а р ь, А.К. Сравнительная продуктивность озимого тритикале и других зерновых культур в условиях центральной части Республики Беларусь / А. К. Золотарь, Г. М. Безлюдная, Е. А. Верстак. – производству: Сб. стат. Науч.-прак. конф. (Гродно, май 2001). – Гродно: ГГАУ, 2001. – С. 216-218.

2. П у г а ч, А.А. Тритикале – будущее полей Беларуси / А. А. Пугач, В. И. Кочурко – С. Вестник. – 2001. – № 7. С. 6-7.

УДК 633. 112. 9 «324»:631. 816. 2 (476-18)

Боровцов А.В., Гураль Е.В. – студенты

ВЛИЯНИЕ АЗОТНЫХ ПОДКОРМОК НА КАЧЕСТВО ЗЕРНА ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ БЕЛАРУСИ

*Научный руководитель – Филиппова Е.В. – кандидат с.-х. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь*

Введение. Интерес к тритикале возрастает в силу уникального сочетания ряда хозяйственно-биологических особенностей этой зерновой культуры. Пшенично-ржаные амфидиплоиды объединили в себе множество лучших признаков и свойств исходных родительских форм: высокий потенциал урожайности зерна и зеленой массы, накопление в зерне значительного количества белка с высоким содержанием незаменимых аминокислот, в первую очередь лизина, повышенные адаптивные свойства, т.е. высокую зимостойкость, засухоустойчивость, нетребовательность к почвам. Она является ценным потенциальным источником белка как для употребления в пищу человеком, так и в

качестве корма для животных и может быть использована для технических целей.

Многие вопросы агротехники возделывания озимой тритикале еще не достаточно изучены и разработаны. В этой связи возникла необходимость разработки агротехники, позволяющей в значительной мере раскрыть ее потенциальные возможности. Управление агрофитоценозом может осуществляться за счет регулируемых факторов - применения удобрений, сроков посева и других.

Изучение возможностей этих факторов и обоснование их применения позволит эффективно влиять на формирование посевов при сложившихся метеорологических условиях [1, 2, 3].

Цель, задачи и методика исследований. Основной целью исследований было установить влияние азотных подкормок на качество зерна озимой тритикале.

В связи с вышеизложенным была поставлена задача изучить вопросы формирования качества зерна озимой тритикале в зависимости от применения азотных подкормок в условиях северо-восточной части Беларуси.

Исследования проводились в северо-восточной зоне Беларуси на дерново-среднеподзоленной легкосуглинистой почве, развивающейся на легком лессовидном суглинке, подстилаемым мореным суглинком с глубины более 1 м.

Агрохимические показатели пахотного горизонта до закладки опытов показывают, что почва опытного участка характеризовалась слабокислой реакцией почвенной среды, достаточным содержанием гумуса, средней обеспеченностью подвижными формами фосфора и повышенным содержанием подвижных форм калия.

Цель и задачи исследований решались путем проведения полевых и лабораторных опытов согласно существующим методикам.

Исследования проводились 2012–2013 гг. в УНЦ «Опытные поля» БГСХА. Предшественником озимой тритикале была вико-овсяная смесь. Сорт озимой тритикале Вольтарио. Размер делянок: длина 5 м, ширина 6 м, общая площадь 30 м², учетная 20 м², повторность – трехкратная. Норма высева семян – 4 млн. зерен на гектар.

Изучаемые дозы удобрений устанавливались с учетом рекомендаций по применению удобрений в условиях Могилевской области.

Схема опыта включала следующие варианты:

1. N₂₀P₈₀K₁₀₀ (фон);
2. N₂₀P₈₀K₁₀₀ + N₃₀КАС в фазу кушения;

3. $N_{20}P_{80}K_{100} + N_{60}КАС$ в фазу кушения;
4. $N_{20}P_{80}K_{100} + N_{60}КАС$ в фазу кушения + $N_{30} КАС$ в фазу вых. в трубку;
5. $N_{20}P_{80}K_{100} + N_{60}КАС$ в фазу кушения + $N_{30}КАС$ в фазу вых. в трубку + N_{30} в фазу колошения.

Результаты исследований. В наших опытах содержание белка в зерне озимой тритикале зависело от уровня азотного питания (таблица).

Влияние доз азотных удобрений на зерна озимой тритикале, %

Варианты опыта	Белок	Клейкови-на	Жир	Клет-чатка	БЭВ
2012 г.					
1. $N_{20}P_{80}K_{100}$ (фон)	12,1	16,5	1,30	2,61	78,62
2. $N_{20}P_{80}K_{100} + N_{30}$ в ф. кушения	12,8	17,0	1,42	2,62	78,61
3. $N_{20}P_{80}K_{100} + N_{60}$ в ф. куш.	12,9	18,2	1,48	2,62	79,54
4. $N_{20}P_{80}K_{100} + N_{60}$ в ф. куш. + N_{30} в ф. вых. в трубку	13,7	19,2	1,57	2,69	78,83
5. $N_{20}P_{80}K_{100} + N_{60}$ в ф. куш. + N_{30} в ф. вых. в трубку. + N_{30} в ф. колош	14,1	19,6	1,60	2,70	79,32
2013 г.					
1. $N_{20}P_{80}K_{100}$ (фон)	11,3	16,3	1,27	2,57	78,23
2. $N_{20}P_{80}K_{100} + N_{30}$ в ф. кушения	11,7	16,8	1,38	2,59	78,47
3. $N_{20}P_{80}K_{100} + N_{60}$ в ф. куш.	12,2	17,5	1,44	2,61	78,63
4. $N_{20}P_{80}K_{100} + N_{60}$ в ф. куш. + N_{30} в ф. вых. в трубку	13,0	17,9	1,50	2,66	78,58
5. $N_{20}P_{80}K_{100} + N_{60}$ в ф. куш. + N_{30} в ф. вых. в трубку. + N_{30} в ф. колош	14,3	18,8	1,58	2,68	79,10
Среднее за два года					
1. $N_{20}P_{80}K_{100}$ (фон)	11,7	16,4	1,29	2,59	78,43
2. $N_{20}P_{80}K_{100} + N_{30}$ в ф. кушения	12,3	16,9	1,40	2,60	78,54
3. $N_{20}P_{80}K_{100} + N_{60}$ в ф. куш.	12,6	17,9	1,46	2,62	79,09
4. $N_{20}P_{80}K_{100} + N_{60}$ в ф. куш. + N_{30} в ф. вых. в трубку	13,4	18,6	1,54	2,68	78,71
5. $N_{20}P_{80}K_{100} + N_{60}$ в ф. куш. + N_{30} в ф. вых. в трубку. + N_{30} в ф. колош	14,2	19,2	1,59	2,69	79,21

При внесении азотной подкормки в дозе N_{30} в фазе кушения содержание белка увеличилось по сравнению с фоном и составило 12,8 % в 2012 году и 11,7 % в 2013 году. Азотные подкормки в фазу кушения N_{60} и в фазу выхода в трубку N_{30} повысили содержание белка в зерне озимой тритикале на 1,6 и 1,7 % соответственно по годам. Внесение

азота в фазу колошения способствовало образованию зерна с наибольшим содержанием белка и составило в среднем за два года исследований 14,2 %.

Изменение содержания клейковины при внесении азотных удобрений в некоторой степени подобна варьированию содержания белка. Наиболее высоким оно оказалось с применением трех подкормок азотом – 19,6 % в 2012 году и 18,8 % в 2013 году.

Содержание клетчатки в зерне озимой тритикале практически не зависело от доз азотных удобрений. Несколько выше этот показатель оказался в 2012 году – 2,61–2,70 %, тогда как в 2013 году он был на уровне 2,57–2,68 %.

Азотные подкормки способствовали увеличению содержания жира в зерне озимой тритикале. При повышении их доз с 30 до 120 кг/га д.в. этот показатель изменялся от 1,42 до 1,60 % в 2012 г., от 1,38 до 1,58 % в 2013 г. Несколько выше содержание жира в зерне озимой тритикале было при внесении азотных удобрений в три приема в 2012 г.

В зернах злаков наиболее велико содержание безазотистых экстрактивных веществ. Основную массу БЭВ в зерне составляет крахмал, сахар, декстрины. Содержание этих веществ и определяет ценность зерна для спиртового производства.

Изучаемые дозы азотных удобрений не оказали существенного влияния на содержание в зерне озимой тритикале безазотистых экстрактивных веществ. Однако, более высоким этот показатель был в 2012 г. по сравнению с 2013 г.

Заключение. Таким образом, азотные подкормки повышали содержание белка, клейковины и жира в зерне озимой тритикале и в несколько меньшей степени – клетчатки. На содержание безазотистых экстрактивных веществ они существенного влияния не оказали.

ЛИТЕРАТУРА

1. Булавина, Т.М. Технология производства зерна озимого тритикале Дар Беларуси. Дисс. канд. с.-х. наук: 06.01.09 / БелНИИЗК. – Жодино, 1993. – 133 с.
2. Мухаметов, Э.М. Технология производства и качество продовольственного зерна / Э. М. Мухаметов, М. А. Казанина, Л. К. Тупикова, О. Н. Макасева. Минск: Дизайн ПРО, 1996. 256 с.
3. Кандыба, Я.А. Урожайность, качество зерна и семян, озимых тритикале и пшеницы в зависимости от элементов технологии возделывания на супесчаных почвах: дисс. канд. с.-х. наук: 06. 01 09 / Я. А. Кандыба. – Жодино, 2003. – 174 с.

УДК 633.11“324”:631.53.04:631.559

Быстрова С.А., Лапытько Е.Н. – студенты

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И ПОСЕВА НА БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Научный руководитель – Трапков С.И. – кандидат с.-х. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Вопрос о сроках проведения предпосевной обработки почвы в различных почвенно-климатических условиях должен решаться по разному, с учетом биологических особенностей возделываемых культур и гранулометрического состава почвы. Подготовленная к посеву почва должна соответствовать следующим агротехническим требованиям: быть мелкокомковатой, иметь уплотненное ложе для лучшего контакта семян с почвой и свободного доступа к ним воздуха, тепла и влаги.

Все это определяет возможность получения высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур.

Целью наших исследований является изучение влияния различных сроков проведения предпосевной обработки почвы в сочетании со сроками сева на формирование урожайности яровой пшеницы.

Программой исследования предусматривалось решение следующих задач: изучить влияние сроков обработки почвы и посева на сохранность и выживаемость растений яровой пшеницы; определить влияние сроков обработки почвы и посева на густоту продуктивного стеблестоя яровой пшеницы; определить влияние сроков обработки почвы и посева на урожайность зерна яровой пшеницы.

Методика исследований. Для решения поставленных задач, в течение 2011–2012 гг. использовался полевой метод исследования. В качестве объекта исследований был взят сорт Банти. Проводимый опыт включал следующие варианты опыта:

1. Ранневесеннее закрытие влаги 5–7 см + через 2 дня чизелевание, 8–10 см + АКШ;
2. Чизелевание через 3 дня после первого срока сева, 8–10 см + АКШ;
3. Чизелевание через 6 дней после первого срока сева + АКШ;
4. Чизелевание через 9 дней после первого срока сева + АКШ;

При возможности начала полевых работ, было проведено закрытие влаги культиватором без борон на глубину 5–7 см. Затем под предпосевную обработку, были внесены азотные удобрения, которые заделывались чизельным культиватором перед посевом, применяли АКШ на глубину 8–10 см. Посев яровой пшеницы сорта Банти, с нормой высева 5 млн. всхожих семян на 1 га проводили в день обработки. Последующий – второй, третий и четвертый сроки предпосевной обработки почвы и посев проводили, через каждые 3 дня.

Учетная площадь делянки 25 м². Агротехника возделывания яровой пшеницы в опыте была общепринятой для данной зоны. Предшественник – кукуруза, доза вносимых удобрений под яровую пшеницу – N₈₀P₆₀K₉₀. Химическая прополка посевов яровой пшеницы проводилась баковой смесью гербицидов агритокс 1 л/га + лонтрел 0,3 л/га. Учет урожайности проводился методом пробного снопа с последующим переводом на стандартную влажность (14 %).

Полевой опыт для изучения различных сроков проведения предпосевной обработки почвы и посева на формирование урожайности яровой пшеницы был заложен в 2011–2012 гг. на территории опытного хозяйства БГСХА.

Почва опытного участка дерново-подзолистая, слабосмытая легко-суглинистая, развивающаяся на лессовидном суглинке, подстилаемая с глубины 1,2 м мореным суглинком. Данные агрохимического обследования показали: содержание гумуса составляет 2,01 %, рН_{кел} 5,8, содержание P₂O₅ – 184, а K₂O – 196 мг/кг почвы.

Результаты исследований. Одной из важнейших особенностей зерновых культур, определяющих уровень урожайности, является способность сохранять к уборке оптимальную густоту стояния растений.

Полученные в наших опытах результаты свидетельствуют о том, что сохраняемость и выживаемость растений яровой пшеницы в течение вегетации в значительной мере изменялась не от сроков проведения обработки почвы и посева, а в зависимости от погодных условий вегетационного периода. Так, условия 2011 г. были более благоприятные для сохраняемости растений к уборке, и она составила 79,3–85,7 %, тогда как в 2012 г. этот показатель находился в пределах 67,9–73,9 %. Такая же закономерность наблюдалась и при определении выживаемости растений. В условиях 2011 г. этот показатель находился в пределах 52,5–62,5 %, тогда как в 2012 г. выживаемость составила 50,5–56,5 %.

При первом сроке посева в варианте, где проводили ранневесеннее закрытие влаги, 5–7 см + чизелевание, 8–10 см + АКШ густота продуктивного стеблестоя за 2 года составила 461 шт./м². Опоздание со сроком обработки и сева на 3 дня приводило к снижению густоты продуктивного стеблестоя до 408 шт./м². Дальнейшая задержка со сроками обработки и сева на 6 и 9 дней уменьшила густоту продуктивного стеблестоя с 380 до 354 шт./м².

Результаты биометрического анализа растений яровой пшеницы показали, что длина колоса, а в наших опытах она имела тенденцию к уменьшению при опоздании со сроками обработки и сева, изменялась в пределах от 7,2 до 7,0 см. Количество колосков в колосе не зависело от сроков обработки почвы и посева, и находилось в пределах 14,3 шт. на один колос. Масса зерна в колосе, также в большей степени зависела от погодных условий, чем от сроков обработки и посева и находилась в среднем за два года в пределах 0,8–0,9 г. Анализируя урожайность зерна яровой пшеницы в наших опытах, следует отметить, что этот показатель изменялся по годам как в зависимости от погодных условий, так и от сроков проведения обработки почвы и посева (таблица).

Влияние сроков обработки почвы и посева на урожайность яровой пшеницы

№	Вариант	Урожайность, ц/га		
		2011 г.	2012 г.	среднее
1	Ранневесенняя закрытие влаги 5–7 см + через 2 дня чизелевание 8–10 см + АКШ	45,9	39,5	42,7
2	Чизелевание через 3 дня после первого срока сева 8–10 см + АКШ	43,2	35,6	39,4
3	Чизелевание через 6 дней после первого срока сева + АКШ	40,5	32,7	36,6
4	Чизелевание через 9 дней после первого срока сева + АКШ	37,8	28,2	33,0
	НСР ₀₅	3,4	2,3	2,9

Наиболее высокая урожайность яровой пшеницы была получена в варианте с проведением ранневесеннего закрытие влаги 5–7 см + через 2 дня чизелевание + АКШ и в среднем за 2 года она составила 42,7 ц/га. В варианте с проведением чизелевания+АКШ через 3 дня, урожайность была несколько ниже и в среднем за 2 года составила 39,4 ц/га, Дальнейшее опоздание со сроками предпосевной обработки почвы и посева привело к снижению урожайности яровой пшеницы на 6,8–8,1 ц/га.

Заключение. Исходя из полученных данных установлено, что лучшие условия для роста и развития растений, а также формирование урожая культуры создались при более ранних сроках предпосевной обработки почвы и посева яровой пшеницы.

ЛИТЕРАТУРА

1. К и с и л е в, А.В. Эффективность ресурсосберегающих систем обработки почвы / А. В. Киселев, Ф. Г. Бакиров / Земледелие. – 2003. – № 5. – С. 4-8.
2. Б е з у г л о в, В.Г. Влияние обработки почвы и пестицидов на фитосанитарное состояние посевов / В. Г. Безуглов, В. Н. Шептухов, Р. М. Гафуров / Земледелие. – 2004. – № 2. – С. 33-34.

УДК 633.367.2:631.52.53.037

Ванага Ф.И. – студент

РАЗРАБОТКА СХЕМ СКРЕЩИВАНИЯ НА ОСНОВЕ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ СОРТОВ УЗКОЛИСТНОГО ЛЮПИНА

*Научный руководитель – Витко Г.И. – кандидат с.-х. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь*

Введение. Люпин узколистный в настоящее время рассматривается не только как источник сбалансированного, легкоусвояемого и экологически чистого белка, но и как объект биологизации и экологизации земледелия, энерго- и ресурсосбережения, способствующий решению проблемы сохранения и повышения плодородия почвы [1, 2].

Цель работы. Разработка и проведение скрещиваний узколистного люпина на основе оценки сортов в коллекционном питомнике.

Материал и методика исследований. Исследования проводились в 2010–2012 гг. на опытном поле кафедры селекции и генетики УО БГСХА. Объектами исследования являлись сорта узколистного люпина различного происхождения, уровня спелости, имеющие симподиальный, детерминантный и эпигональный типы ветвления и различающиеся по семенной продуктивности и урожайности семян.

За посевами проводили фенологические наблюдения, определяли полевую всхожесть и сохраняемость растений к уборке. Урожайность зеленой массы определяли путем взвешивания скошенной массы. При определении элементов структуры урожайности учитывали число продуктивных кистей, число бобов и семян на растении. Урожайность

семян определяли путем взвешивания. Устойчивость к болезням определяли по шкале устойчивости. Принадлежность сортов к определенным разновидностям устанавливали в соответствии с современной классификацией возделываемых видов люпина [3].

Результаты исследований и их обсуждение. В результате оценки сортов узколистного люпина в 2010–2012 годах были выявлены доноры хозяйственно полезных признаков (табл. 1). Установлено, что некоторые сорта обладали 3–4 хозяйственно полезными признаками (Лангуст, Снежень, Рамонак, ОВС-П4), а некоторые – двумя признаками (Смена, Добрыня Крапчатый).

Сорта Припять, Хвалько, Данко, Митан, Добрыня, Снежень, Крапчатый имели симподиальный тип ветвления; Эдельвейс, Смена, ОВС-П4, Рамонак – детерминантный; Першацвет, Дзіуны, Лангуст – эпигональный тип ветвления. Они относились к различным разновидностям (*var. albosyringaeus, chalybeus, mironovae, candidus, smoleviczskayae, corylinus*) с белыми, рыжими, кофейными, крапчатыми семенами; зелеными и пигментированными листьями; имели белую, сиреневую и синюю окраску цветков.

Т а б л и ц а 1. Доноры хозяйственно полезных признаков узколистного люпина

Сорт	Хозяйственно полезные признаки						
	ПВ	СР	СК	УЗМ	СП	УС	УБ
Першацвет	+						
Эдельвейс	+						
Дзіуны			+				
Припять				+			
Хвалько				+			
Данко					+		
Митан					+		
Смена	+		+				
Добрыня			+				+
Лангуст		+	+				+
Снежень		+		+			+
Крапчатый					+	+	
ОВС-П4					+	+	+
Рамонак		+			+	+	+

П р и м е ч а н и е: ПВ – полевая всхожесть, СР – сохраняемость растений к уборке, СК – скороспелость, УЗМ – урожайность зеленой массы и сухого вещества, СП – семенная продуктивность, УС – урожайность семян, УБ – устойчивость к болезням.

Ряд доноров хозяйственно полезных признаков (Эдельвейс, Рамонак, Першацвет, Хвалько, Припять, Лангуст, Митан, ОВС-П4) были вовлечены в скрещивания в 2012 г. с новыми сортами (Ян, Липень, Блэк), отличающимися интересным сочетанием апробационных признаков, но не достаточно полно оцененных в коллекционном питомнике. Скрещивания проводились по определенным схемам с целью совмещения в одном генотипе комплекса полезных признаков и увеличения внутривидового разнообразия (табл. 2).

Т а б л и ц а 2. **Использование доноров хозяйственно полезных признаков в системе скрещиваний (2012)**

№ пары	Родительские компоненты для скрещиваний			
	♀		♂	
	Сорт	Хозяйственно-полезные признаки	Сорт	Хозяйственно-полезные признаки
1	2	3	4	5
1	Эдельвейс	ПВ	Лангуст	СР, СК, УБ
	F (белые цветки, рыжие семена, эпигональный тип ветвления, полевая всхожесть, сохраняемость, скороспелость, устойчивость к болезням)			
2	Лангуст	СР, СК, УБ	Эдельвейс	ПВ
	F (белые цветки и семена, детерминантный тип ветвления, полевая всхожесть, сохраняемость, скороспелость, устойчивость к болезням)			
3	Першацвет	ПВ	Блэк*	–
	F (белые цветки, черные семена, эпигональный тип ветвления, полевая всхожесть)			
4	Блэк*	–	Першацвет	ПВ
	F (синие цветки, черные семена, эпигональный тип ветвления, полевая всхожесть)			
5	ОВС-П4	СП, УС, УБ	Эдельвейс	ПВ
	F (белые цветки и семена, детерминантный тип ветвления, полевая всхожесть, семенная продуктивность, урожайность семян, устойчивость к болезням)			
6	Эдельвейс	ПВ	ОВС-П4	СП, УС, УБ
	F (сиреневые цветки, белые семена, детерминантный тип ветвления, полевая всхожесть, семенная продуктивность, урожайность семян, устойчивость к болезням)			
7	Ян*	–	Припять	УЗМ
	F (белые цветки, рыжие семена, эпигональный тип ветвления, урожайность зеленой массы и сухого вещества)			
8	Припять	УЗМ	Ян*	–
	F (белые цветки и семена, эпигональный тип ветвления, урожайность зеленой массы и сухого вещества)			
9	Рамонак	СР, СП, УС, УБ	Хвалько	УЗМ
	F (белые цветки, крапчатые семена, детерминантный тип ветвления, сохраняемость, урожайность зеленой массы и сухого вещества, семенная продуктивность, урожайность семян, устойчивость)			

Окончание табл.

1	2	3	4	5
10	Хвалько	УЗМ	Рамонак	СР, СП, УС, УБ
	F (синие цветки, белые семена, детерминантный тип ветвления, охраняемость, урожайность зеленой массы и сухого вещества, семенная продуктивность, урожайность семян, устойчивость)			
11	Митан	СП	Липень*	–
	F (белые цветки, кофейные семена, детерминантный тип ветвления, семенная продуктивность)			
12	Липень*	–	Митан	СП
	F (синие цветки, белые семена, детерминантный тип ветвления, семенная продуктивность)			

Примечание: * – сорта, включенные в коллекцию в 2011 г. и использованные в гибридизации для увеличения внутривидового разнообразия.

Заключение. На основе оценки сортов узколистного люпина по хозяйственно полезным и апробационным признакам разработаны и проведены реципрокные скрещивания 6 пар сортов.

Перспективным, на наш взгляд, является также вовлечение в гибридизацию выделенных по комплексу хозяйственно полезных признаков сортов Снежень, Смена, Добрыня Крапчатый в системе диаллельных скрещиваний и в скрещиваниях с сортами, имеющими новые типы окраски семян, цветков и вегетативных органов (Блэк, Ян, Липень и другими).

ЛИТЕРАТУРА

1. Такунов, И.П. Люпин в земледелии России: монография / И. П. Такунов. – Брянск: Придесенье, 1996. – 372 с.
2. Таранухо, Г.И. Люпин: биология, селекция и технология возделывания / Г. И. Таранухо. – Горки: Беларус. гос. с.-х. акад., 2001. – 112 с.
3. Генофонд и селекция зерновых и бобовых культур / Под ред. Б. С. Курловича, С. И. Репьева. – СПб.: ВНИИР, 1995. – 438 с.

УДК 633.39с:631.584

Жевняк Т. В. – студентка

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПОДПОКРОВОГО ПОСЕВА СИЛЬФИИ ПРОНЗЕННОЛИСТНОЙ

Научный руководитель – Нестеренко Т.К. – кандидат с.-х. наук

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Для животноводства Беларуси важным является поиск путей совершенствования кормовой базы.

В оптимизации структуры посевных площадей необходимо руководствоваться эффективностью выращивания кормовых культур. Многолетние травы отличаются самой высокой окупаемостью. Так многолетние травы в среднем при выращивании на пашне на зеленую массу по окупаемости переваримого протеина превосходят кукурузу в 4,5 раза [4].

Эффективным направлением интенсификации растениеводства может стать внедрение в сельскохозяйственное производство новых растений из других регионов страны и дикой флоры [5, 6]. Особенно перспективными для сельскохозяйственного производства могут стать нетрадиционные кормовые культуры, которые отличаются долголетием, высокой продуктивностью, холодостойкостью, устойчивостью к переувлажнению, такие как сильфия пронзеннолистная [2].

При равных экологических факторах урожайность сильфии пронзеннолистной в 2–3 раза выше традиционных силосных растений – 100 т зеленой массы и более, в 100 кг которой содержится 15–25 кормовых единиц и до 2,3 кг переваримого протеина [1, 3]. Белок ее включает 17 незаменимых аминокислот с преобладанием лизина, лейцина, аргинина, валина и метионина [4]. Максимальный сбор протеина с гектара бывает при уборке растений в фазу бутонизации – начала цветения.

Переваримость питательных веществ в зеленой массе хорошая, усвояемость протеина составляет 83 %, безазотистых экстрактивных веществ – 82 %, клетчатки – 67 %.

Зеленая масса культуры успешно силосуется. Полученный корм по поедаемости превосходит зеленую массу сильфии.

Сильфия предъявляет высокие требования не только к плодородию почвы, но и к интенсивности освещения. В естественных условиях занимает первый ярус высокотравных ассоциаций. При недостатке света растения сильно угнетаются. Поэтому они отрицательно реагируют на подпокровное выращивание в первый год жизни и сильно угнетаются сорной растительностью.

Сильфия пронзеннолистная развивается медленно. В год посева она не дает урожая и находится в фазе розетки. Сильное затенение в это время может отрицательно сказаться на развитии растений сильфии и прохождении фаз развития. Существует вероятность того, что растения и на второй год жизни могут остаться в фазе розетки.

В связи с этим целью исследований явилось выявить возможность повышения продуктивности посевов за счет посева сильфии пронзен-

нолистной под покров ранобуираемых культур. Задачи исследований – установить урожайность культуры при подпокровном и беспокровном способах посева и определить продуктивность травостоев.

Материалы и методика. Объектом исследований является сильфия пронзеннолистная. Почва опытного участка дерново-подзолистая слабоподзоленная легкосуглинистая, развивающаяся на лессовидном суглинке, подстилаемом моренным суглинком с глубины более метра. Площадь делянок – 10 м². Повторность опыта трехкратная.

В опыте изучался весенний беспокровный посев семенами сильфии и посев под покров смеси пшеницы и пелюшки. Норма высева сильфии пронзеннолистной – 16 кг/га, яровой пшеницы – 100 кг/га, пелюшки – 180 кг/га. Покровная смесь была убрана на зеленую массу в фазу цветения бобового компонента.

Учет урожайности зеленой массы сильфии проводили на второй год жизни культуры в фазе цветения растений сильфии.

Обсуждение результатов. В год посева покровная смесь пшеницы и пелюшки дала 22,6 т/га зеленой массы (табл. 1).

Т а б л и ц а 1. Урожайность зеленой массы, т/га

Варианты	2011 г.	2012 г.
	Пшеница+пелюшка	Сильфия пронзеннолистная первого года пользования
Посев без покрова	–	11,23
Посев под покров	22,6	7,08

Перезимовавшие растения сильфии в обоих вариантах через 30 дней успешно вступили в фазу стеблевания. Покровная культура не оказала отрицательного влияния на прохождение фаз развития растений.

Урожай зеленой массы, сформированный сильфией пронзеннолистной составил 11,2 т/га при беспокровном посеве и только 7,1 т/га при посеве под покров. Относительно низкая урожайность сильфии в первый год пользования обусловлена биологическими особенностями долголетней культуры: растения достигают максимальной продуктивности только к третьему–четвертому годам.

Способ посева сильфии пронзеннолистной отразился на урожайности культуры на втором году жизни. Подпокровный посев уступал по урожайности посеву без покрова на 4,15 т/га, или на 37 %. Однако в этом варианте получен также урожай зеленой массы покровной куль-

туры – 22,8 т/га, что в целом повысило продуктивность посевов по выходу кормовых единиц и переваримого протеина (табл. 2).

Т а б л и ц а 2. **Продуктивность посевов**

Варианты	Выход кормовых единиц, тыс./га		Выход переваримого протеина, ц/га	
	2011 год (пшеница + пелюшка)	2012 год (сильфия)	2011 год (пшеница + пелюшка)	2012 год (сильфия)
Без покрова	–	1,69	–	0,23
Под покров	4,07	1,06	0,63	0,14

В год посева продуктивность посевов составила 4,1 тыс. кормовых единиц с одного гектара и 6,3 ц/га переваримого протеина, что получено только за счет пшеницы и пелюшки.

Продуктивность беспокровной сильфии составила 1,7 тыс. к. ед. /га и 0,2 ц/га переваримого протеина. Сильфия, высеянная под покров смеси пшеницы с пелюшкой, отличалась меньшим выходом кормовых единиц и переваримого протеина. Однако посев под покров обеспечил более эффективное использование пашни, так как в сумме за два года в этом варианте получено свыше 5 тыс. к. ед./га и более 5 ц/га переваримого протеина.

Заключение. По результатам изучения влияния способа посева сильфии пронзеннолистной на ее продуктивность можно сделать вывод, что весенний посев под покров смеси пшеницы и пелюшки, убираемой на зеленый корм, является более эффективным, чем беспокровный способ. Покровная культура обеспечивает получение уже в год посева 4 тыс. к. ед. и 6,3 ц переваримого протеина с гектара.

ЛИТЕРАТУРА

1. Б е к, Т.В. Кормовая продуктивность девятилетней плантации сильфии в народном хозяйстве / Т. В. Бек // Новые пищевые и кормовые растения в народном хозяйстве: тезисы докладов науч. конф. – Киев: Наукова думка, 1981. – Ч. 2. – 225 с.
2. В а р л а м о в а, К.А. Сильфия пронзеннолистная в интенсивном кормопроизводстве на юге Украины / К. А. Варламова // Нетрадиционные природные ресурсы, инновационные технологии и продукты: сб. науч. тр. / Российская академия естественных наук. – М., 2003. – С. 183–188.
3. Е м е л и н, В.А. Сильфия пронзеннолистная в условиях Витебской области / В. А. Емелин // Земляробства і ахова раслін. – 2008. – № 4. – С. 64–67.
4. Интенсификация и повышение эффективности кормопроизводства в новых условиях хозяйствования / Гусаков В. Г. [и др.]. Минск: Институт экономики НАН Беларуси, 2008. – 92 с.

5. Кухарева, Л.В. Роль интродукции растений в увеличении ассортимента кормовых культур / Л. В. Кухарева // Интродукция нетрадиционных и редких сельскохозяйственных растений: Материалы III Междунар. науч.-произв. конф. Пенза, 2000. – Т. 2. – С. 72–73.

6. Сарнецкий, П.Л. Зеленый конвейер / П. Л. Сарнецкий, Ю. В. Выдрин, Ю. И. Недождий. – Киев: Урожай, 1988. – С. 23-29.

УДК 635.21:631.526.32

Зарецкая Е.В. – студентка

ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВА УРОЖАЯ РАННИХ И СРЕДНЕРАННИХ СОРТОВ И ГИБРИДОВ КАРТОФЕЛЯ В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ИСПЫТАНИИ

*Научный руководитель – Рылко В.А. – кандидат с.-х. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь*

Введение. Современные технологии, применяемые в настоящее время в картофелеводстве, базируются на использовании разнообразных сортов, которые своими хозяйственно-полезными показателями отвечают целевому назначению выращивания культуры. С другой стороны, выбор возделываемых сортов должен определяться степенью их адаптивного потенциала и экологической пластичности. Сорт является одним из самых дешевых и доступных средств повышения урожайности. Научными исследованиями и практикой установлено, что на долю сорта приходится 20–25 % всего урожая и до 80 % его прибавки [1]. Поэтому правильный выбор сорта с учётом их биологических особенностей для определённых почвенно-климатических условий и направлений использования – главная предпосылка высоких урожаев хорошего качества, а значит и доходов.

При определении сортового состава культуры необходимо исходить из анализа многолетнего испытания сортов, проведенных в конкретных почвенно-климатических условиях. В данной работе приводятся предварительные результаты экологического испытания образцов картофеля ранней и среднеранней групп спелости в 2012 г. на базе Минской ОСХОС.

Цель работы: выделить перспективные гибриды картофеля различного хозяйственного назначения для основных почвенно-климатических зон Республики Беларусь.

Материалы и методика исследований. Исследования проводились путём постановки полевых опытов и проведения лабораторных

анализов. В 2012 году в экологическое сортоиспытание включено три раннеспелых гибрида и два среднеранних, а также среднеранний сорт Фальварак. Стандартами для сравнения служили сорта Лилея (ранняя группа) и Явар (среднеранняя).

Почва участка дерново-подзолистая, супесчаная. Метеоусловия вегетационного периода в целом характеризовались повышенными температурами и недостатком осадков.

Повторность опыта четырёхкратная, в повторности 2 рядка по 30 клубней в рядке. Расстояние между клубнями в рядке 25–30 см. Общая площадь делянки 12,6 м², учётная – 10 м². Расположение делянок в опыте систематическое со смещением в каждой повторности. Основные учеты, наблюдения и анализы проводились в соответствии со специализированными методиками [2, 3].

Результаты исследований. В анализируемом году сорта и гибриды представленных групп спелости обеспечили среднюю продуктивность 55,2 т/га (табл. 1). В раннеспелой группе все гибриды сформировали урожай на уровне стандарта. Гибрид 052718-7N хотя и показал прибавку 2,6 т/га, однако такую разницу в данном случае нельзя считать существенной, т.к. она не превысила показатель НСР.

В среднеранней группе спелости оба испытываемых гибрида (052672-5N и 052672-14N) обеспечили существенную прибавку по сравнению с сортом-стандартом Явар: 3,0 и 4,7 т/га соответственно. В то же время сорт Фальварак достоверно уступил стандарту – 4,1 т/га.

Т а б л и ц а 1. Урожайность и качество урожая сортов и гибридов картофеля

Сорт, гибрид	Урожайность		Содержание в клубнях			
	т/га	+ / - к st	сухого в-ва, %	крахмала, %	нитратов, мг/кг	вит. С, мг/100 г
Лилея (st)	55,1	-	20,10	11,97	149	9,50
052670-15N	54,8	- 0,3	21,88	14,40	148	7,39
052718-7N	57,7	+ 2,6	21,23	11,22	167	9,50
052694-8N	53,2	- 1,9	23,73	13,95	205	11,61
Явар (st)	54,2	-	23,43	13,68	148	10,56
Фальварак	50,1	- 4,1	22,12	14,79	195	13,72
052672-5N	57,2	+ 3,0	21,94	11,19	133	7,39
052672-14N	58,9	+ 4,7	21,01	12,58	105	6,33
НСР ₀₅	3,0					

При определении целевого назначения того или иного сорта необходимо учитывать качество урожая клубней и их биохимические особенности. Наибольшим содержанием сухого вещества и крахмала от-

личались в ранней группе гибриды 052694-8N и 052670-15N, в средне-ранней – сорта Явар и Фальварак.

Небольшим накоплением нитратов в продукции характеризовались гибриды 052672-14N и 052672-5N (соответственно 105 и 133 мг/кг), максимальное же накопление наблюдалось у гибрида 052694-8N (205 мг/кг) и сорта Фальварак (195 мг/кг).

По содержанию в клубнях витамина С лидировали сорта Фальварак (13,72 мг/100 г), Явар (10,56 мг/100 г), ранний гибрид 052694-8N (11,61 мг/100 г). Минимальным этот показатель был у среднеранних гибридов 052672-14N (6,33 мг/100 г), 052672-5N (7,39 мг/100 г), ранне-го 052670-15N (7,39 мг/100 г).

Важной хозяйственной характеристикой сорта картофеля является структура урожайности, т.е. выход клубней различных фракций (табл. 2). Наибольший удельный вес крупных клубней (> 60 мм) имели в своем урожае ранний гибрид 052670-15N, сорт Лилея – 63,5 и 62,8 % соответственно. Высоким выходом клубней семенной (40–60 мм) и мелкой (< 40 мм) фракции характеризовался сорт Фальварак – 66,0 и 13,6 %. Минимальное содержание мелких клубней отмечено в урожае сорта Лилея (2,2 %), что является его отличительной особенностью.

Т а б л и ц а 2. Структура урожайности клубней картофеля

Сорт, гибрид	Удельный вес клубней, %			Товарность, %
	до 40 мм	40-60 мм	более 60 мм	
Лилея (st)	2,2	35,0	62,8	97,8
052670-15N	4,6	31,9	63,5	95,4
052718-7N	7,8	49,9	42,3	92,2
052694-8N	3,6	38,3	58,0	96,4
Явар (st)	5,2	49,6	45,2	94,8
Фальварок	13,6	66,0	20,4	86,4
052672-5N	3,0	50,1	46,9	97,0
052672-14N	4,9	41,5	53,5	95,1

Таким образом, в целом наибольший выход товарных клубней (> 40 мм) обеспечил ранний сорт-стандарт Лилея (97,8 %) и средне-ранний гибрид 052672-5N (97,0 %). Наименее товарным в данных условиях оказался урожай сорта Фальварак – 86,4 % товарных клубней.

Вывод. На основании результатов однолетнего экологического испытания перспективными для передачи в государственное сортоиспытание можно считать среднеранние гибриды 052672-5N и 052672-14N. Все представленные гибриды ранней и среднеранней

групп спелости необходимо включить в повторное испытание на 2013 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Жученко, А.А. Стратегия адаптивной интенсификации сельскохозяйственного производства / А. А. Жученко, А. Д. Урсул. – Кишинёв, 1983. – 303 с.
2. Карманов, С.Н. Методические указания по экологическому сортоиспытанию картофеля / С. Н. Карманов, Л. И. Кустарёв, В. П. Назаренко [и др.]. – М., 1982. – 40 с.
3. Методические рекомендации по специализированной оценке сортов картофеля / С. А. Банадысев, И. И. Колядко, В. Л. Маханько и др. – Мн., 2003. – 70 с.

УДК 631.81.095.337:631.5:635.21

Ивашкова Е.В. – студентка

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОУДОБРЕНИЙ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КАРТОФЕЛЯ

*Научный руководитель – Мастеров А.С. – кандидат с.-х. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь*

Введение. Оптимальным для растений является одновременное поступление макро- и микроэлементов. Потребность в основных микроэлементах растения испытывают в течение всего вегетационного периода. Микроэлементы в биологически активной форме в настоящее время не имеют себе равных при некорневых подкормках, которые особенно эффективны при использовании их в сочетании с макроэлементами [1].

Цель работы. Оценка использования комплексных препаратов, содержащих макроэлементы, а также микроэлементы в хелатной форме для повышения урожайности клубней картофеля.

Методика исследований. Поставленные задачи решались в 2012–2013 гг. путем постановки полевых опытов с картофелем в учебно-опытном севообороте кафедры земледелия на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА». Исследования проводились по общепринятым методикам закладки и проведения опытов [2].

Общая площадь делянки 54 м², учетная 36 м², повторность в опыте – четырехкратная. Исследования проводили с картофелем сорта Скарб.

В опытах применяли мочевины (46 % N), аммонизированный суперфосфат (33 % P₂O₅, 8% N), хлористый калий (60 % K₂O), подстилочный навоз крупного рогатого скота, комплексные препараты Бас-

фолиар 12-4-6 (N – 12,0%, K₂O – 6,0, P₂O₅ – 4,0, MgO – 0,2, B – 0,02, Fe – 0,01, Cu – 0,01, Mn – 1,0, Zn – 0,01, Mo – 0,005 %) и Солюбор ДФ (17,5 % бора, 10 % Na₂O). Схема опыта представлена в табл. 1. Предшественником картофеля была озимая рожь. Посадку картофеля производили картофелесажалкой СН-4Б при густоте посадки 46 тыс. клубней на 1 га.

Метеорологические условия и в 2012 г., и в 2013 г. в целом благоприятствовали получению высокого урожая клубней картофеля. Однако май и июнь 2012 г. характеризовались избыточным количеством осадков, что привело к необходимости дополнительных междурядных обработок. В июле и августе 2012 г. погодные условия были благоприятными для проведения обработок растений ядохимикатами от болезней и вредителей и способствовали наращиванию урожая клубней.

Результаты исследований. Картофель является одной из наиболее требовательных культур к питательным веществам в почве и очень отзывчив на удобрения. Повышенная потребность в элементах питания обусловлена его биологическими особенностями.

На делянках с внесением минеральных удобрений в дозе N₆₀P₄₅K₉₀ совместно с 20 т/га навоза урожайность картофеля составила в 2012 г. 25,4 т/га (табл. 1). 2013 г. был более благоприятным для развития картофеля. Так, урожайность в фоновом варианте была на 13,9 т/га выше, чем в 2012 г.

Т а б л и ц а 1. Урожайность клубней картофеля

Вариант опыта	Урожайность, т/га			
	2012 г.	2013 г.	средняя	прибавка к фону
1. N ₆₀ P ₄₅ K ₉₀ + навоз КРС 20 т/га (фон)	25,4	39,3	32,4	-
4. Фон + Басфолиар 12-4-6 (5 л/га)	26,3	41,8	34,1	1,7
5. Фон + Солюбор ДФ (0,6 кг/га)	26,1	41,0	33,6	1,2
6. Фон + Солюбор ДФ (0,6 кг/га) + Басфолиар 12-4-6 (5 л/га)	27,0	42,8	34,9	2,5
НСР ₀₅	0,6	0,7		

При некорневой обработке растений картофеля Басфолиаром 12-4-6 урожайность клубней картофеля в 2012 г. повышалась на 0,9 т/га, а при использовании Солюбора ДФ – на 0,7 т/га. Вариант опыта с первой подкормкой Басфолиаром 12-4-6 и второй Солюбором ДФ дал урожай клубней в 27,0 т/га, что на 1,6 т/га выше по сравнению с фоном.

В 2013 г. также наблюдалась значительная прибавка урожайности клубней картофеля от применения комплексных препаратов. При обработке Басфолиаром 12-4-6, содержащем как макро-, так и микроудобрения, урожайность клубней повысилась на 2,5 т/га. При некорневой обработке Солюбором ДФ, который содержит бор и натрий, урожайность увеличивалась на 1,7 т/га. При их совместном применении в два приема дополнительный урожай составил 3,5 т/га.

В среднем за два года прибавка от совместного применения комплексных препаратов на картофеле сорта Скарб составила 2,5 т/га.

Заключение. Применение комплексных препаратов Басфолиаром 12-4-6 и Солюбором ДФ, содержащих макро- и микроэлементы, является эффективным приемом увеличения урожайности клубней картофеля сорта Скарб на 1,2–2,5 т/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гончаренко, Е. Обзор рынка микроудобрений / Е. Гончаренко, А. Кордин, Д. Кутолей / [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://fermer.ru/sovet/udobreniya/26226>.
2. Научные исследования в агрономии: учеб. пособие / А. А. Дудук, П. И. Мозоль. – Гродно: ГГАУ, 2009. – 336 с.

УДК 653.656:631.526.32

Ильючик Д.В. – студент

СОРТОИЗУЧЕНИЕ ГОРОХА ОВОЩНОГО ПО ОСНОВНЫМ ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫМ ПРИЗНАКАМ

Научный руководитель – Винникова Н.В. – кандидат с.-х. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Овощной горох – одна из наиболее ценных пищевых культур. Получение стабильных урожаев высококачественной продукции и непрерывное обеспечение консервной промышленности овощным горохом зависит от наличия новых перспективных сортов. Получение экологически устойчивых сортов является приоритетным направлением в селекции сельскохозяйственных культур. Переход к адаптивному овощеводству возможен лишь при условии, что культивируемые виды и сорта растений овощных культур будут способны с наибольшей эффективностью использовать природные, техногенные и другие ресурсы.

Цель работы. Задачей наших исследований было изучение высокопродуктивных, технологичных сортов овощного гороха различной скороспелости, устойчивых к неблагоприятным факторам среды и не уступающих по качеству продукции лучшим отечественным и зарубежным аналогам.

Материалы и методика исследований. Полевые исследования были проведены на опытных полях Минской ОСХОС НАН Беларуси 2009–2012 годах. Материалом для изучения служили районированные зарубежные и отечественные сорта овощного гороха.

Объект исследования: сорта гороха овощного различных групп спелости.

Научные опыты закладывали на дерново-подзолистой, среднеподзоленной, связанносупесчаной почве, подстилаемой с глубины более метра (1,3 м) моренным суглинком.

Результаты исследований и их обсуждение. Вегетационный период является важнейшим биологическим показателем, который учитывают не только при размещении и районировании культур, но и при установлении агротехнических приемов. В группе овощных сортов гороха важна различная длительность вегетационного периода, влияющая, кроме всего прочего, на нагрузку и рентабельность консервных предприятий. В среднем за 2009–2012 годы продолжительность вегетационного периода изучаемых сортов колебалась от 80 до 101 дней. Наиболее короткий вегетационный период в раннеспелой группе был отмечен у сортов Волна, Ларекс, Виртуш и Коралл (таблица).

Оценка сортов овощного гороха по основным хозяйственно-ценным признакам (в среднем за 2009–2012 гг.)

№ п/п	Сорт	Высота растен-ий, см	Индекс полегания		Длина вегета-ционно-го пе-риода, дни	Степень поражения, %	
			фаза техни-ческой спел.	перед убор-кой		Аско-хитоз	Бак-те-риоз
1	2	3	4	5	6	7	8
Раннеспелая группа							
1	Сфера,st	81,8	0,8	0,50	86	39,4	18,4
2	Волна	70,9	0,9	0,58	84	36,0	17,3
3	Хавел	61,4	1,0	0,68	87	25,5	10,0
4	Ларекс	63,2	0,9	0,60	84	40,3	16,8

Окончание табл.

1	2	3	4	5	6	7	8
5	Виртуш	49,5	0,9	0,56	80	40,8	22,4
6	Коралл	54,1	0,9	0,50	82	41,1	12,6
7	Ян	85,1	0,9	0,60	90	12,7	7,5
8	Маркус	79,6	0,8	0,62	90	13,8	8,4
9	Привабны	74,6	1,0	0,68	90	8,7	5,1
Среднеспелая группа							
10	Влад, st	86,8	0,8	0,65	96	11,8	9,8
11	Горынец	82,8	1,0	0,70	97	19,7	14,5
12	Бриз	67,2	1,0	0,61	95	8,0	9,3
13	Куявяк	78,7	0,9	0,52	95	25,8	18,0
14	Малыш	113,3	0,7	0,53	96	14,4	7,6
15	Немига	79,6	1,0	0,64	95	17,2	4,4
16	Вада	58,7	1,0	0,68	95	10,0	7,8
17	Вясковы	82,5	0,8	0,6	94	9,5	5,0
18	Корел. овощной	78,6	0,8	0,65	94	5,4	12,8
19	Женева	63,0	1,0	0,7	96	7,2	11,5
Позднеспелая группа							
20	Бетафортуна, st	86,2	0,8	0,62	100	13,4	10,4
21	Слодыч	76,6	1,0	0,62	100	9,4	10,7
22	Джоф	78,1	0,9	0,61	101	16,9	8,9
23	Ода	75,7	0,8	0,58	99	10,7	5,1
24	Райнер	57,4	1,0	0,7	101	16,9	8,7
25	Амбассадор	77,6	0,9	0,58	98	13,5	4,6
26	РОС-1	78,1	0,9	0,60	99	14,6	17,5

У данных сортов период вегетации был на 2–6 дней короче, чем у контроля этой группы сорта Сфера. В среднеспелой группе можно выделить сорта Бриз, Кореличский овощной, Вясковы, Куявяк, Немига, Вада. В позднеспелой группе наибольший интерес представляют сорта: Ода и РОС-1, Амбассадор.

При иммунологической оценке изученных сортов гороха овощного установлено, что за исследуемые годы степень поражения аскохитозом и бактериозом была различной. Наибольшие поражения данными болезнями отмечались у сортов ранней группы. Так, сорта Ларекс, Виртуш и Коралл поразились аскохитозом в среднем на 40,7 %. Максимальное поражение этими заболеваниями у отдельных сортов среднеспелой и позднеспелой групп не превышало 25,8 и 16,9 %, соответственно. Поражение растений различных сортов овощного гороха бактериозом было ниже чем аскохитозом. Абсолютно не поражаемых болезнями сортов за годы исследований не выявлено. Наибольшую цен-

ность при селекции на устойчивость к этим заболеваниям заслуживают сорта с раннеспелой группы Ян, Маркус и Привабны, среднеспелой – Бриз Вясковы, Женева и Кореличский овощной, позднеспелой – Сладыч и Амбассадор. Степень пораженности болезнями указанных сортов не превышала 13,8 %.

Устойчивость сортов овощного гороха к полеганию является одним из важнейших резервов повышения урожайности и качества зерна. Анализ полученных данных (таблица) свидетельствует о том, что степень устойчивости сортов к полеганию была не высокой и колебалась от 1,0 до 0,7; в период полной спелости соответственно от 0,7 до 0,4. Все это говорит о том, что если в период уборки урожая технического горошка все сорта характеризовались хорошей технологичностью и не полегали, то к уборке на семена не было отмечено устойчивых по этому показателю сортов, независимо от их различий по морфотипу. В целом же, из 26 сортов в данном опыте к наиболее технологичным следует отнести 6 – Хавел, Женева, Вада, Райнер, Привабны и Горынец, которые в уборочные периоды имели индекс полегания – 1,0–0,68.

По типу развития для консервной промышленности наибольшую ценность представляют сорта детерминантные, характеризующиеся дружностью созревания, так как сорта такого типа обеспечивают получение наиболее выровненного и однородного по качеству горошка. В опыте выделено 5 дружносозревающих сортов: Хавел, Коралл, Бриз, Вада, Женева.

Таким образом, проведенные исследования по оценке районированных и новых сортообразцов овощного гороха позволили установить наличие достаточно большого разнообразия по основным хозяйственно ценным признакам. Это определяет их селекционную ценность для использования в межсортовой гибридизации при создании отечественных сортов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сарви́ро, Е.И. Итоги и перспективы развития плодородства и овощеводства / Е. И. Сарви́ро, Б. Мартыняк–Пшибышевска // Горки, 2001. – 80 с.
2. Фа́деева, А.Н. Перспективы селекции мозговых сортов гороха / А. Н. Фа́деева, Т. Н. Абросимова // Сб. научных трудов: Селекция и семеноводство овощных культур. – Москва, 2009. – С. 140-143.
3. Отчет о НИР по проекту 2.26 / Минской ОСХОС НАН Беларуси; науч. рук. и испол.: зав. лаб. селекции, кандидат биол. наук В. М. Мардилович, Минск – 2012 г. – 32 с.

УДК 633.11. «324»: 631.52:632.4

Коско Е.В. – студент

ХАРАКТЕР ИЗМЕНЧИВОСТИ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПРИЗНАКОВ У СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В КОЛЛЕКЦИОННОМ ПИТОМНИКЕ

Научные руководители – Михайлова С.К. – кандидат с.-х. наук, ст. преподаватель

Янкевич Р.К. – кандидат с.-х. наук, доцент

УО «Гродненский государственный аграрный университет»,
Гродно, Республика Беларусь

Введение. Генетика – наука, изучающая наследственность и изменчивость всех живых организмов. В связи с этим генетика имеет очень большое значение как для теории, так и для практики, и правильное использование основных достижений генетики совершенно необходимо для успешного развития и теоретических, и прикладных дисциплин. Именно селекция служит основным каналом приложения теоретических положений генетики на практике [2].

Различия между особями одного вида могут зависеть от изменений внешних условий, в которых реализуется генотип и происходит развитие организма. Такая изменчивость называется модификационной или фенотипической. Размах модификационной изменчивости зависит от условий и от реакции организма, которая определяется его наследственностью и зависит от проявления действия генов.

У пшеницы, например, наиболее изменчивы количественные признаки – высота растений, кустистость, масса зерен с растения и др. [1, 3].

Цель работы. Определить степень изменчивости различных количественных признаков у сортов мягкой озимой пшеницы в коллекционном питомнике.

Материалы и методика исследований. Полевые исследования проводились на опытном поле УО «ГГАУ», в условиях естественного полевого инфекционного фона.

Агротехника посевов соответствовала технологии возделывания озимой пшеницы в Западном регионе Беларуси.

Метеорологические условия 2002–2005 гг. (по ГТК) характеризовались следующим образом: 2002, 2005 гг. – годы недостаточного увлажнения; 2003, 2004 гг. – достаточного увлажнения.

В качестве исходного материала изучались сорта белорусской и западно-европейской селекции, относящиеся к среднеспелой и средне-

поздней группам. В качестве стандарта использовались сорта озимой пшеницы Капылянка и Центос.

При изучении закономерностей модификационной изменчивости по количественным признакам использовали статистический метод.

Результаты исследований и их обсуждение. Стекловидный эндосперм содержит больше белка по сравнению с мучнистым. Показатель стекловидности сильно подвержен изменениям и зависит от условий внешней среды [4].

Размах модификационной изменчивости изучаемого признака составил: в 2002 г. – от 27 % (Завет) до 70 % (Свитанак). Изменчивость признака была средней и составила $V = 18,9–22,8$ % (таблица).

Хозяйственно-полезные признаки коллекционных сортообразцов озимой пшеницы и их изменчивость (2002-2005 гг.)

Группа сортов	Статистические показатели	Изучаемые признаки															
		урожайность зерна, г/м ²				масса 1000 зерен, г				стекловидность, %				содержание клейковины, %			
		2001-2002	2002-2003	2003-2004	2004-2005	2001-2002	2002-2003	2003-2004	2004-2005	2001-2002	2002-2003	2003-2004	2004-2005	2001-2002	2002-2003	2003-2004	2004-2005
Средне-летние	$X \pm Sx$	683±9,7	562±13,8	630±11,0	735±7,9	46,5±0,7	43,1±1,2	45,6±0,7	47,1±0,5	47,5±1,8	38,2±0,9	51,4±0,8	52,4±1,0	34,9±0,8	31,8±1,0	31,0±0,6	30,9±0,5
	Min-Max	580-840	310-700	500-760	605-840	40,7-56,9	33,9-50,3	40,0-49,7	44,2-49,7	32,4-70,0	32,3-46,8	44,3-58,8	41,0-62,9	27,8-44,3	22,7-40,9	24,8-38,9	25,0-34,9
	V, %	9,5	16,4	11,7	7,2	5,9	10,4	6,0	4,3	20,8	12,8	8,2	10,7	12,0	16,4	11,3	8,4
Средне-поздние	$X \pm Sx$	693±9,2	584±12,4	623±8,3	722±9,9	40,7±1,4	45,3±0,8	44,9±0,7	43,3±1,0	42,7±1,6	39,9±1,0	48,6±1,5	52,2±1,5	33,5±0,7	30,8±0,5	30,4±0,6	30,4±0,6
	Min-Max	560-810	375-720	530-710	600-880	30,4-47,9	40,9-50,6	39,7-48,4	36,5-49,4	26,9-60,9	31,1-54,3	28,5-61,2	33,0-62,4	27,4-38,9	26,2-37,0	23,5-33,9	24,4-36,9
	V, %	8,8	14,3	9,0	9,1	13,1	7,1	6,0	8,6	20,2	14,3	16,7	16,1	10,9	9,4	11,5	11,1
Белорусская коллекция	$X \pm Sx$	678±9,2	587±11,8	636±8,9	742±7,4	44,0±1,1	44,7±0,8	45,6±0,7	45,3±0,7	44,4±1,7	38,0±0,7	48,9±1,1	51,5±1,3	33,5±0,7	30,6±0,7	30,6±0,7	30,2±0,5
	Min-Max	560-810	420-740	525-760	635-875	32,9-50,1	38,5-50,3	40,0-49,7	39,0-49,7	26,9-70,0	32,3-46,8	28,5-58,8	33,0-64,9	27,4-39,0	22,7-37,0	23,5-35,2	24,4-26,9
	V, %	9,7	14,4	10,0	7,2	10,3	7,6	6,4	6,6	22,8	11,1	13,3	15,2	12,2	13,6	12,8	9,9
Зарубежная коллекция	$X \pm Sx$	701±9,2	575±13,4	614±10,6	711±10,3	43,2±1,6	43,6±1,3	44,8±0,7	45,1±1,2	45,9±1,7	40,4±1,2	51,4±1,3	53,0±1,3	35,1±0,7	32,2±0,8	30,9±0,6	31,6±0,6
	Min-Max	615-840	310-700	500-740	605-800	30,4-49,3	33,9-50,6	39,7-48,3	36,5-49,6	25,0-63,5	31,5-55,1	32,5-62,4	37,8-62,4	29,2-39,2	25,3-42,3	27,6-40,1	26,8-36,9
	V, %	8,2	14,6	10,8	9,1	13,6	10,9	5,3	9,5	18,9	15,6	12,6	11,5	10,6	12,9	9,4	9,2

Наибольший коэффициент вариации признака отмечен у белорусских сортов – $V = 22,8 \%$.

В 2003 г. стекловидность варьировала по группам спелости от 38,3 % до 40,0 %. Модификационная изменчивость по признаку «стекловидность» была незначительной и составила у сортов белорусской группы $V = 11,1 \%$, зарубежной – $V = 15,6 \%$.

Данный показатель в 2004 г. у 64,3 % коллекционных сортов превысил 50,0 %. Варьирование признака по коллекции было средним, в то время как у среднеспелых сортообразцов изменчивость признака была ниже и составила $V = 8,2 \%$.

Общая стекловидность зерна в среднем по коллекции в 2005 г. составила 52,3 %, а изменчивость признака находилась в пределах от 10,7 % до 16,1 %.

Масса 1000 зерен у одной и той же культуры существенно изменяется в зависимости от конкретных метеорологических условий, складывающихся в период созревания зерна и генотипа сорта.

В годы исследований данный показатель колебался от 40,8 до 47,1 г. Среднеспелые сорта по массе 1000 зерен незначительно превышали среднепоздние. Наиболее высокая масса 1000 зерен оказалась у среднеспелых сортов в 2002 и 2005 гг., а у среднепоздних – в 2003 и 2004 гг.

Варьирование данного признака было средним. Несколько выше коэффициенты вариации этого признака оказались в 2001–2002 гг. в группе среднепоздних сортов (13,1 %) и у сортов зарубежной коллекции (13,6 %). В агроклиматических условиях 2002–2003 гг. варьирование признака «масса 1000 зерен» была наибольшей и составила соответственно у среднеспелых сортов 10,4 % и у зарубежных – 10,9 % (таблица).

Качество пшеничного хлеба обусловлено содержанием клейковины и ее качеством. В 2002 г. содержание клейковины в зерне пшеницы было самым высоким и составило, в среднем по группам спелости 34,9 %. В последующие годы отмечено снижение этого показателя до 31,0 %. Высокое значение показателя «содержание клейковины» в 2002 году было у сортов: Саква – 44,3 %, Свитанак, Щара – 39,0 %, Завет – 37,4 % и Веда – 38,5 %.

Коэффициент вариации для этого признака имел следующие значения: среднеспелые сорта (8,4–16,4%), среднепоздние (9,4–11,5 %), белорусские (9,9–3,6 %) и зарубежные (9,2–12,9 %).

Урожайный потенциал – наиболее важное свойство сорта и поэтому обычно определяется как главный фактор среди задач селекции. Сравнивая сорта между собой можно увидеть, что некоторые из них являются высокопродуктивными, в то время как другие относятся к среднепродуктивным.

В 2002 г. урожайность зерна варьировала у среднеспелых от 545 г/м² (Свитанак) до 795 г/м² (Саква), у среднепоздних – от 590 г/м² (Лирика) до 800 г/м² (Премьера). В 2003 и 2004 гг. урожайность зерна оказалась несколько ниже, чем в 2002 году. Средняя урожайность зерна в 2003 г. у коллекционных сортообразцов составила 562 г/м² (среднеспелые) и 577 г/м² (среднепоздние). В 2004 г. урожайность зерна, по сравнению с 2002 г., снизилась на 60,0 г/м² у среднеспелых и на 70,0 г/м² у среднепоздних сортов.

Наиболее высокую среднюю урожайность зерна в годы проведения исследований сформировали 23 % от общего числа изучавшихся коллекционных сортообразцов.

Коэффициент вариации в годы исследований по изучавшимся коллекциям изменялся в пределах 7,2–16,4 %. В 2003 и 2004 гг. изменчивость этого признака несколько выше и составила соответственно $V = 14,3$ – $16,4$ % и $V = 9,0$ – $11,7$ %, а в 2005 году коэффициент вариации понизился до $V = 7,2$ – $9,1$ % (таблица).

Заключение. Статистическая характеристика изменчивости количественных признаков показала, что чем шире норма реакции различных сортов озимой пшеницы, тем больше возможность возделывания в различных почвенно-климатических условиях с сохранением основных хозяйственно-ценных признаков.

Из представленных данных видно, что меньше всего варьирует урожайность зерна и масса 1000 зерен. Наиболее изменчивый признак – стекловидность и содержание клейковины. Однако существенной закономерности не было выявлено. Следовательно, изменение данных признаков зависит от условий произрастания и воздействия внешних условий конкретного года.

ЛИТЕРАТУРА

1. А б р а м о в а, З.В. Практикум по генетике: учеб. пособие для вузов / З. В. Абрамова, О. А. Карлинский; науч. ред. Т. С. Фадеева. – 2-е изд., перераб. и доп. – Л.: Колос, 1979. – 192 с.
2. Г у л я е в, Г.В. Генетика: учебники и учеб. пособия для высш. с.-х. учеб. Заведений / Г. В. Гуляев – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1984. – 351 с.

3. Д о с п е х о в, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

4. К о в т у н, В.И. Селекция высокоадаптивных сортов озимой мягкой пшеницы на Дону / В. И. Ковтун // Зерновые и кормовые культуры России: сб. науч. тр. / Всерос. науч.-исслед. ин-т сорго и других зерновых культур. – зерноград, 2002. – С. 132–142.

УДК 633.112.1"321":631.527

Костицкая Е.В. – магистрантка

УРОЖАЙНОСТЬ ОБРАЗЦОВ ЯРОВОЙ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ В КОНКУРСНОМ СОРТОИСПЫТАНИИ

*Научный руководитель – Дуктова Н.А. – кандидат с.-х. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь*

Введение. Твердая пшеница является новой продовольственной культурой для Республики Беларусь. Учитывая высокое качество зерна данной культуры, а также более высокую в сравнении с мягкой пшеницей его стоимость, производство твёрдой пшеницы в Беларуси рентабельно уже при урожайности в 30 ц/га [1]. В Беларуси с 2011 года районированы два сорта яровой твердой пшеницы итальянской селекции Мередиано и Ириде, средняя урожайность которых за три года ГСИ составила 45,6 и 44,7 ц/га соответственно [2]. Тем не менее, в производстве они не возделываются, так как не налажено семеноводство данных сортов в нашей стране, кроме того, они имеют более низкую адаптационную способность, нежели сорта местной селекции. В связи с этим, создание отечественных сортов пшеницы твердой с высокой урожайностью и качеством зерна экономически выгодно и позволит решить проблему импортозамещения дорогостоящего сырья для макаронной промышленности.

Цель работы. Целью наших исследований является оценка урожайности новых образцов яровой твёрдой пшеницы белорусской селекции в условиях конкурсного сортоиспытания.

Материалы и методика исследований. Объектами исследования служат образцы яровой твёрдой пшеницы, созданные методом внутривидовой гибридизации и экспериментального мутагенеза в 1998 и 2000 гг., которые были выделены в результате испытания в селекционных и контрольном питомниках. В качестве контроля использовали сорт Ириде, районированный по всем областям Беларуси.

Полевые опыты проводятся на опытном поле УО «БГСХА». Почвы опытного участка дерново-среднеподзолистые, развивающиеся на лесовидном суглинке, подстилаемом мореной с глубиной пахотного горизонта 17–22 см. Содержание гумуса в почве 1,6–2,1 %. Подвижных форм фосфора 180...190 мг/кг почвы, калия 152...176 мг/кг почвы. Степень насыщенность основаниями – 73,9–85,2. Реакция почвенной среды слабокислая ($pH - 5,6...6,1$). Предшественником являлся люпин на зерно. Закладка и изучение питомников проводилась согласно соответствующим методическим указаниям по проведению конкурсного сортоиспытания. В период вегетации проводились фенологические наблюдения. Элементы структуры урожайности определяли путем морфо-метрического анализа 75 растений (25 x 3).

Результаты исследований и их обсуждение. Одной из проблем интродукции твёрдой пшеницы в Беларусь является её склонность к полеганию. Нами было уделено особое внимание селекции на снижение высоты соломины. Оптимальный показатель высоты стебля для данной культуры в нашей зоне – 95–98 см [3, 4]. Средняя высота растения анализируемых образцов составила 95,6 см. В качестве перспективных среднестебельных форм следует отметить образцы Л-20-09 и Л-21-09, высота которых не превышала 70 см. Возделывание образцов, высота соломины которых выше 105 см проблематично в силу высокой их склонности к полеганию, поэтому по результатам оценки образцы Л-1-00, Л-8-00, Л-23-02, Л-30-02 и Л-48-00 подлежат выбраковке.

В КСИ основным критерием оценки является урожайность (ц/га), которая определяется густотой стояния растения на м² и массой зерна с колоса. В свою очередь густота продуктивного стеблестоя зависит от полевой всхожести семян и сохраняемости растений к уборке. Полевой всхожести все образцы превышали контрольный сорт Ириде (таблица).

Сохраняемость и урожайность сортообразцов в КСИ (2011–2012 гг.)

Сорто-образец	Полевая всхожесть, %	Сохраняемость к уборке, %	Масса зерна одного колоса, г	Количество продуктивных стеблей, шт./м ²	Урожайность, ц/га
1	2	3	4	5	6
Л-1-00	78,9	77,0	0,95	658,5	62,05
Л-4-00	80,9	77,3	0,82	730,5	56,95
Л-8-00	82,3	77,7	1,03	554,0	56,35

Окончание табл.

1	2	3	4	5	6
Л-9-00	75,1	85,7	1,17	440,0	51,20
Л-14-98	75,8	78,4	0,93	494,0	45,65
Л-15-98	78,5	81,2	0,96	642,0	61,55
Л-16-98	80,5	87,5	0,98	571,0	55,95
Л-17-98	76,5	74,0	1,30	527,5	62,15
Л-20-09	68,9	66,5	1,06	408,0	42,70
Л-21-09	82,3	79,4	1,10	536,5	57,75
Л-23-02	80,1	71,2	1,23	466,0	56,15
Л-26-02	75,0	85,2	0,95	474,5	45,00
Л-30-02	73,9	87,7	0,71	597,5	41,90
Л-41-00	73,9	78,3	1,09	487,0	52,05
Л-48-00	77,0	76,9	1,06	581,5	60,15
Ириде - контроль	72,6	81,3	1,17	456,5	53,4
<i>НСР 05</i>			2,7(2011) 3,8(2012)		1,25 (2011) 2,04 (2012)

В среднем по питомнику она составила 77 % при 72,6 % у контроля. Исключение составляет только образец Л-20-09 полевой всхожесть и сохраняемость к уборке которого была самой низкой – 68,9 и 66,5 % соответственно. Сохраняемость остальных образцов составила 71,2...87,7 %. Наилучшей сохраняемостью характеризуются образцы Л-30-02, Л-16-98, Л-9-00, Л-26-02 (87,7...85,2 %).

Урожайность образцов в среднем составила 53,84 ц/га, с варьированием от 62,15 ц/га (Л-17-98) до 41,9 ц/га (Л-30-02), контрольного сорта Ириде – 53,4 ц/га. Высокая урожайность сортообразцов Л-17-98, Л-1-00, Л-15-98 и Л-48-00 (60,2...62,2 ц/га) обусловлена густотой стеблестоя (528...659 шт./м²) и высокой продуктивностью растения (0,95...1,30 г). Наибольшее количество продуктивных стеблей на м² отмечалось у сортообразца Л-4-00 (731 шт./м²), однако при массе зерна колоса лишь 0,82 г, урожайность его была немного выше средней 56,95 ц/га. Самыми низкоурожайными были сортообразцы Л-30-02 (41,9 ц/га) и Л-20-09 (42,7 ц/га), при плотности стеблестоя (598 и 408 шт./м²) и продуктивности растения (0,52 и 1,06 г).

Заключение. Результаты исследований доказывают, что в условиях Беларуси возможно получение зерна яровой твердой пшеницы с урожайностью 50–70 ц/га.

Наибольший интерес среди образцов конкурсного сортоиспытания по урожайности и качеству зерна представляют Л-15-98, Л-16-98 и Л-17-98. Эти образцы будут переданы в Государственное сортоиспытание.

ние Беларуси. Образцы Л-1-00 и Л-48-00, также характеризующиеся высокой урожайностью не могут быть рекомендованы для передачи в ГСИ по причине высокорослости и склонности к полеганию.

ЛИТЕРАТУРА

1. Г р и б, О.М. О возделывании твёрдой яровой пшеницы в Беларуси / О. М. Гриб // Земляробства і ахова раслін. – 2005. – № 6(43). – С. 11-12.

2. Государственный реестр сортов и древесно-кустарниковых пород / МСХП РБ, Государственная инспекция по испытанию и охране сортов растений. – Минск, 2013. – 18 с.

3. Д у к т о в а, Н.А. Создание и оценка по хозяйственно-биологическим признакам новых образцов яровой твердой пшеницы (*T.durum* Desf.) различного генетического происхождения: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.05 / Н. А. Дуктова. – Горки, 2007. – 207 с.

4. Д у к т о в а, Н.А. Селекционно-генетическое изучение исходного материала яровой твёрдой пшеницы в условиях Беларуси / Н. А. Дуктова // Стратегия и тактика экономически целесообразной адаптивной интенсификации земледелия: матер. Междунауч.-практич. конф., Жодино, 1-2 июля 2004.: в 2 т. / Ин-т землед. и селекции НАН Беларуси; под общ. ред. М. А. Кадырова. – Мн.: УП «ИВЦ Минфина», 2004. – Т. 2: Селекция и защита растений. – С. 22-27.

УДК 633.2/.3 «550.3»:631.531,02 (075,8)

Кравцов Р.Я. – студент

ВЛИЯНИЕ БОРНЫХ МИКРОУДОБРЕНИЙ НА ОБРАЗОВАНИЕ ГЕНЕРАТИВНЫХ ПОБЕГОВ МЯТЛИКА ЛУГОВОГО

Научный руководитель – Петренко В.И. – кандидат с.-х. наук, доцент УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», Горки, Республика Беларусь

Введение. Мятлик луговой является наиболее ценным пастбищным видом, он обладает высокой пастбищевыносливостью, отавностью, создает мощную, плотную дернину, хорошо поедается скотом. Однако семян мятлика выращивается недостаточно для удовлетворения потребности в них сельскохозяйственных предприятий.

Главной причиной дефицита семян мятлика лугового является низкая урожайность семенных посевов в производственных условиях из-за несовершенствования технологии их возделывания. Важную роль в повышении семенной продуктивности мятлика играют микроэлементы, они принимают участие в окислительно-восстановительных процессах, углеводном и азотном обмене.

Большое значение в жизни растений мятлика играют борные микроудобрения, бор необходим для синтеза углеводов, он усиливает процессы цветения и оплодотворения, что важно в семеноводстве.

Целью исследований являлось изучить влияние борных удобрений, способов и сроков их внесения на семенную продуктивность мятлика лугового путем постановки и проведения полевого опыта.

Материалы и методика исследований. Опыт проводился на почвах не богатых гумусом – 1,79–0,95 %, в пахотном горизонте, с глубиной количество гумуса уменьшается.

Реакция почвы по всему профилю слабокислая: рН (солевой вытяжки) в верхних горизонтах колеблется в пределах 6,4–6,0. Гидролитическая кислотность колеблется в пределах 0,92–1,18 мг-экв. на 100 г почвы.

Степень насыщенности основаниями повышенная – 97 % (в пахотном горизонте, а с глубиной 40 см уменьшается до 91 %).

Эти почвы содержат большое количество подвижной фосфорной кислотности и легкодоступного калия: $P_2 O_5$ – 182 мг на 1 кг почвы и K_2O – 138 мг на 1 кг почвы.

Результаты исследования. Влияние борных микроудобрений на формирование генеративных побегов мятлика лугового представлено в таблице.

Формирование структуры травостоя мятлика лугового

Сроки и способы внесения микроудобрений	Общее количество побегов, шт./м ²	Количество генеративных побегов, шт./м ²	Доля генеративных побегов, %
2011 год			
Контроль (без бора)	1256	293	23,3
Обработка семян	1325	410	30,9
Начало вегетации	1302	375	28,8
Фаза кущения	1287	361	28,0
НСР ₀₅		32	
2012 год			
Контроль (без бора)	1516	279	18,4
Обработка семян	1706	367	21,5
Начало вегетации	1653	329	19,9
Фаза кущения	1678	324	19,3
НСР ₀₅		36	

Анализ результатов исследований приведённых в таблице показал, что сроки и способы внесения микроудобрений существенного влия-

ния в образовании общего количества побегов не оказали. Однако в вариантах с применением борных микроудобрений общее количество побегов было незначительно выше, чем на контроле.

Внесение микроудобрений повлияло на развитие вегетативных укороченных побегов и позволило большему количеству этих побегов развиться до такой фазы, при которой они стали способны после стадии яровизации, то есть после перезимовки перейти в генеративную форму. В вариантах с применением борных микроудобрений сформировалось больше генеративных побегов, чем на контроле.

Способы внесения микроудобрений так же влияют на образование генеративных побегов. Так, лучшим способом внесения борной кислоты является обработка семян перед посевом, доля генеративных побегов в этих вариантах составила 21,5 и 30,9 %, что на 3,1 и 7,6 % выше по отношению к контролю.

В 2012 году общее количество побегов мятлика лугового увеличилось по отношению к 2011 году по всем вариантам.

Однако доля генеративных побегов и их количество значительно уменьшилось. Это объясняется тем, что посевы мятлика со временем загущаются и образуется большее количество вегетативных укороченных побегов.

Выводы. Борные микроудобрения положительно влияют на образование генеративных побегов мятлика лугового. Доля генеративных побегов в вариантах с применением борных микроудобрений составила 19,3–21,5 %, что выше, чем на контроле на 0,9–3,1 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Технология производства семян многолетних трав: Рекомендации / Белорусская государственная сельскохозяйственная академия; сост. А. А. Шелото, П. А. Саскевич, Н. Г. Ходырев и др. Горки, 2001. – 52 с.
2. Справочник по производству семян многолетних трав. Л. Б. Погоржельская, В. В. Павликова и др. – Мн.: Урожай, 1981 г.
3. В и л ь д ф л у ш, И.Р. Агрохимия / И. Р. Вильдфлуш. – Минск, 2001 г.

УДК633.37:631.526.32

Лаптева А.В., Лаптева М.В. – студентки

ОЦЕНКА ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ГАЛЕГИ ВОСТОЧНОЙ В КОЛЛЕКЦИОННОМ ПИТОМНИКЕ

Научный руководитель – Авраменко М.Н. – ассистент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Одной из важнейших задач аграрно-промышленного комплекса Беларуси является развитие кормопроизводства, всемерное увеличение производства кормов является основой всего животноводства. Многолетние бобовые травы имеют огромное значение как один из основных источников белка для сельскохозяйственных животных. Они служат основой биологизации земледелия и играют большую роль в решении проблемы энергосбережения.

Наряду с традиционными бобовыми травами (клевером луговой, люцерна) все большее распространение получает галега восточная, обладающая уникальными биологическими свойствами, такими как продуктивное долголетие (10 и более лет), экологическая пластичность, высокая холодостойкость и засухоустойчивость. Вместе с тем у нее есть и отрицательные свойства, которые являются сдерживающим фактором для быстрого и широкого внедрения культуры в производство, например медленные темпы роста растений в первый год жизни, способствующие сильному зарастанию посевов сорняками, чувствительность молодых посевов к гербицидам, твердосемянность, требующая обязательной скарификации семян перед посевом и другие. Все это вызывает необходимость проведения с ней серьезной селекционной работы, направленной не только на устранение названных недостатков, но и совершенствование культуры путем создания более урожайных и качественных сортов.

Цель работы. Дать сравнительную оценку сортообразцам галеги восточной в коллекционном питомнике по комплексу хозяйственно-полезных признаков.

Материалы и методика исследований. Коллекционный питомник был заложен в 2008 г. и включал 12 сортов и сортообразцов различного эколого-географического происхождения. В качестве стандарта использовали сорт, созданный в УО БГСХА – Нестерка. Площадь делянки – 1 м². Посев проводился вручную, ширина междурядий 30 см. Глубина заделки семян 1–1,5 см. Перед посевом проводили скарификацию

семян, вручную с помощью наждачной бумаги и инокуляцию биопрепаратом Ризофос.

Учеты и наблюдения проводились по методике ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса. Урожайность зеленой массы учитывали сплошным методом. Структуру урожайности семян определяли путем анализа пробного снопа.

Результаты исследований и их обсуждение. Отрастание травостоя в 2012 и 2013 гг. отмечено в одно время – 21 апреля. Дальнейшее развитие шло типично, к концу мая сортообразцы вступили в фазу бутонизации, а через 7–9 дней отмечено цветение. Дальнейшее развитие растений шло по-разному, 2012 г. характеризовался как избыточно влажный, в связи с чем созревание в зависимости от сортообразца наступило 7–9 августа, а в 2013 г. наблюдался дефицит осадков, и фаза созревания наступила на 22–24 дня раньше 13–17 июля.

Учет урожайности зеленой массы проводился нами в фазу бутонизация – начало цветения. Высота растений к этому моменту в 2012 г. варьировала от 98 до 116 см (табл. 1).

Т а б л и ц а 1. Урожайность зеленой массы, содержание сухого вещества и облистненность сортообразцов галеги восточной в коллекционном питомнике

Сортообразец	Высота		Зеленая масса, кг/м ²			Содержание сухого вещества, %	Облистненность, %
	2012	2013	2012	2013	среднее за 2 года		
Нестерка ст.	106	79	10,1	9,1	9,6	20,7	41,0
Тюменский	101	92	11,7	9,2	10,5	20,2	39,7
Гале	104	85	8,3	10,1	9,2	24,8	39,8
Быстроотрас.	105	81	10,2	10,9	10,6	28,9	39,0
Московская	108	87	8,9	7,0	8,0	10,5	42,2
Эстонская	98	87	9,3	5,9	7,6	19,7	43,8
Минская	116	83	8,0	7,6	7,8	22,9	41,2
Кавк. Бран.	113	88	10,2	9,4	9,8	15,4	40,4
БГСХА-1	103	91	7,5	6,8	7,2	20,9	36,0
БГСХА-2	109	94	10,3	10,8	10,6	21,6	37,7
БГСХА-4	112	90	8,2	10,0	9,1	24,0	45,2
БГСХА-5	101	87	6,3	9,9	8,1	23,9	42,9

Наибольшей высотой характеризовались сортообразцы Кавказский Бранец (113 см) и Минская (119 см). Самым низкорослым был сортообразец Эстонская (98 см). В 2013 г. высота варьировала в пределах от

79 до 94 см. Самыми высокорослыми были сортообразцы БГСХА-1 (91 см), Тюменский (92 см) и БГСХА-2 (94 см).

Урожайность зеленой массы в 2012 г. в зависимости от сортообразца составила 7,5–11,7 кг/м², а в 2013 г. – 5,9–10,9 кг/м². В среднем за два года исследований урожайность зеленой массы варьировала от 7,6 до 10,6 кг/м². Наибольшей урожайностью характеризовались сортообразцы Тюменский (10,5 кг/м²), Быстроотрастая и БГСХА-2 (10,6 кг/м²), превысившие сорт стандарт Нестрка на 0,9–1,0 кг/м² соответственно. Содержание сухого вещества составило от 15,4 (КавказскийБранец) до 28,9 % (Быстроотрастая).

Важным хозяйственно-ценным признаком у галеги является облиственность, которая способствует получению высококачественного сена. Варьирование по данному признаку составило 36–45,2 %. Высокая облиственность отмечена у сортообразцов Московская (42,2 %), БГСХА-5 (42,9 %), Эстонская (43,8 %) и БГСХА-4 (45,2 %).

Не менее важным признаком галеги восточной является семенная продуктивность. В зависимости от сортообразца количество стеблей варьировало от 45 до 98 шт./м² (табл. 2).

Т а б л и ц а 2. Урожайность и элементы структуры семенной продуктивности сортообразцов галеги восточной в коллекционном питомнике (2012–2013 гг.)

Сортообразец	Кол-во стеблей, шт.	На 1 стебель				Масса 1000 семян, г	Урожайность, г/м ²
		Кистей, шт.	Бобов, шт.	Семян			
				шт.	г		
Нестрка ст.	70	8	134	137	1,0	7,3	126,0
Тюменский	98	6	90	94	0,6	6,4	79,5
Гале	46	7	110	119	0,8	6,7	186,5
Быстроотрас.	56	10	166	167	1,1	6,6	121,0
Московская	92	8	193	162	1,2	7,4	82,0
Эстонская	56	9	186	159	1,3	8,2	94,5
Минская	76	8	89	57	0,4	7,0	41,0
Кавк. Бран.	54	10	189	257	1,8	7,0	188,5
БГСХА-1	45	5	116	236	1,7	7,2	185,5
БГСХА-2	78	7	113	129	0,9	7,0	171,5
БГСХА-4	92	7	163	100	0,8	8,0	126,5
БГСХА-5	65	8	206	263	2,1	8,0	126,0

На один стебель приходилось от 6 до 10 кистей, от 89 до 206 бобов, от 57 до 263 штук семян или 0,4–2,1 г. Масса 1000 семян в зависимости от сортообразца варьировала от 6,4 до 8,2 г. Урожайность семян в среднем за два года составила 41,0 до 188,5 г/м². Наибольшую уро-

жайность семян превысив стандарт на 45,5–62,5 г/м² имели сортообразцы БГСХА-2 (171,5 г/м²), БГСХА-1 (185,5 г/м²), Гале (186,5 г/м²) и Кавказский Бранец (188,5 г/м²).

Заключение. Проведенная нами оценка сортообразцов галеги восточной в коллекционном питомнике позволила выделить источники с высокой урожайностью зеленой массы: Тюменский, Быстроотрастающая, БГСХА-2 и высокой урожайностью семян: БГСХА-2, БГСХА-1, Гале, Кавказский Бранец. Данные сортообразцы включены в дальнейший селекционный процесс.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бушueva, В.И. Галега восточная: монография. 2-е изд., доп. / В. И. Бушueva, Г. И. Таранухo. – Минск: Экоперспектива, 2009. – 204 с.

2. Зенькова, Н.Н. Биолого-технологические основы возделывания и использование галеги восточной: монография / Н. Н. Зенькова. – Витебск: ВГАВМ, 2008. – 162с.

УДК 634.11:631.563

Медвецкая С.В. – студентка

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЛЁЖКОСПОСОБНОСТИ ПЛОДОВ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ ЯБЛОК

*Научный руководитель – Кравцов А.И. – кандидат с.-х. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь*

Введение. В числе множества факторов определяющих пригодность плодовоовощной продукции и яблок, в частности, к длительному хранению, большое значение имеет сортовой состав. Даже в пределах одной группы по срокам созревания различные сорта яблок могут предъявлять различные требования к условиям хранения, да и сроки их хранения могут несколько отличаться.

Поэтому основной целью исследования явилось определение эффективности применяемой технологии хранения различных сортов яблок в условиях типового фруктохранилища.

Материалы и методика исследований. Исследования по влиянию условий хранения на товарные качества и величину потерь плодов различных сортов яблок проводились в 2012–2013 гг. на базе типового фруктохранилища ОАО «Горецкое» Могилёвской области.

В качестве объектов исследований были использованы плоды яблок сортов: Имант, Заславское, Вербное, Лимонное, Алеся. Все исследуемые сорта яблок являются поздними.

Исследования проводили с продукцией, прошедшей послеуборочную товарную доработку и соответствующей по качеству требованиям действующих ТНПА.

Для изучения сохранности яблок в камерах с искусственным охлаждением применяли метод контрольных сеток ёмкостью не менее 5 кг.

Каждой сетке присваивали номер согласно схеме.

В каждую сетку вкладывали этикетку с указанием сорта, номера и веса образца. Сетки по каждому сорту закладывали в одно и тоже время. Опыт выполнен в 4-кратной повторности по каждому из изучаемых сортов.

Применяли рекомендованный режим хранения плодов: $t^0 - 0+2^0\text{C}$, ОВВ – 90–95 %. Заданный режим хранения поддерживался автоматически.

В день выхода камеры на заданный режим хранения визуально проверяли качество яблок, в дальнейшем это делали не менее двух раз в месяц.

Содержание растворимых сухих веществ в плодах определяли рефрактометрическим методом при закладке их на хранение и по завершению хранения.

Кроме того, после снятия плодов с хранения взвешивали контрольные сетки для определения естественной убыли плодов за время хранения, а также проводили анализ на предмет поражения яблок грибными болезнями.

Результаты исследования и их обсуждение. Из приведенных результатов следует, что более низкие значения показателя естественной убыли были отмечены у плодов яблок сортов Алеся и Имант – 4,8 %, а более высокие у яблок сорта Заславское – 6,4 %. В целом фактическая естественная убыль яблок всех изучаемых сортов превысила нормативную, которая при хранении яблок поздних сроков созревания в фруктохранилищах с искусственным охлаждением за данный период хранения должна была составить не более 3,3 %.

Как видно из результатов проведенных исследований, яблоки при хранении сильно поразились грибными болезнями. Среди всех видов гнилей максимальная распространенность приходилась на плодовую гниль – 16,3...49,6 % в зависимости от сорта. Остальные болезни и повреждения проявлялись в незначительной степени. В целом сумма

гнилей колебалась от 16,3 % у яблок сорта Алеся до 49,6 % у сорта Имант.

Т а б л и ц а 1. Естественная убыль и распространенность болезней и повреждений яблок после длительного хранения, %

Сорт	Естественная убыль	Заболевания и повреждения							всего
		плодовая гниль	голубая и зеленая плесень	мок-крый ожог	увядание	сетка	на-жимы	градо-боины	
Имант	4,8	49,6	-	-	-	-	-	-	49,6
Заславское	6,4	43,7	1,7	8,4	1,1	-	-	-	54,9
Вербное	5,3	15,6	1,3	-	-	0,9	1,6	9,2	28,6
Лимонное	5,3	47,6	1,6	-	-	-	-	-	49,2
Алеся	4,8	16,3	-	-	-	-	-	-	16,3

Из приведенных в табл. 1 данных следует, что выход здоровых плодов яблок находился в пределах от 45,1 % у сорта Заславское до 83,7 % у сорта Алеся. Достаточно высокий выход товарной продукции после длительного хранения обеспечил сорт Вербное – около 70 %.

Нами также оценивалось влияние условий и продолжительности хранения на содержание растворимых сухих веществ в плодах яблок разных сортов (табл. 2). Растворимые сухие вещества, представленные в основном сахарами, наряду с органическими кислотами определяют вкусовые достоинства плодов. При использовании яблок в свежем виде, а также в качестве сырья для перерабатывающей промышленности рекомендуемое содержание растворимых сухих веществ должно быть не менее 10 %.

Т а б л и ц а 2. Содержание растворимых сухих веществ в плодах, %

Сорт	Начало хранения 18.09.12 г.	Конец хранения 9.04.13 г.	Среднее
Имант	11,10	11,40	11,5
Заславское	7,90	9,65	8,77
Вербное	11,13	11,63	11,38
Лимонное	8,90	11,10	10,00
Алеся	11,25	11,90	11,57

В наших исследованиях по содержанию растворимых сухих веществ плоды всех изучаемых сортов соответствовали рекомендуемым нормам, за исключением сорта Заславское (8,77 %).

Кроме того, следует отметить закономерность, заключающуюся в том, что при снятии с хранения содержание растворимых сухих веществ в яблоках всех изучаемых сортов увеличилось в среднем на 1,1 %.

Заключение. Фактическая естественная убыль яблок всех изучаемых сортов превысила нормативную в среднем на 2,2 %. Выход здоровых (товарных) плодов по изучаемым сортам яблок колебался от 45,1 у сорта Заславское до 83,7 % у сорта Алеся. Среди всех видов обнаруженных на плодах гнилей максимальная распространенность приходилась на плодовую – 16,3...49,6 % в зависимости от сорта.

Содержание растворимых сухих веществ в яблоках соответствовало нормам (не менее 10 %), за исключением сорта Заславское, причем в конце хранения концентрация растворимых сухих веществ в плодах всех изучаемых сортов увеличилась в среднем на 1,1 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Г о р о н я н, В.Х. Прогрессивные способы обработки плодоовощной продукции перед закладкой на хранение // Хранение и переработка сырья. – 2003. – № 7. – С. 23.

2. К р и в о р о т, А.М. Технология хранения плодов / А. М. Криворот. – Минск: ИВЦ Минфина, 2004. – 235 с.

3. Продукты переработки плодов и овощей. Рефрактометрический метод. определения растворимых сухих веществ. ГОСТ 28562-90. – Введ. 01.07.1991. – М.: Из-во стандартов, 1990. – 15 с.

УДК 635.034-15:638.1

Межевова А.С. – студентка

ФУРАЖИРОВОЧНАЯ АКТИВНОСТЬ НАСЕКОМЫХ-ОПЫЛИТЕЛЕЙ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ОВОЩЕЙ В КУЛЬТИВАЦИОННЫХ СООРУЖЕНИЯХ IV СВЕТОВОЙ ЗОНЫ

Научный руководитель – Константинова Т.В. – кандидат с.-х. наук, доцент
ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный аграрный университет»,
Волгоград, Российская Федерация

Введение. Современные условия и темпы развития агропромышленного комплекса требуют от производителей сельскохозяйственной продукции постоянного совершенствования технологий и повышения качества урожая.

Одним из приемов интенсификации производства огурца в условиях защищенного грунта является использование пчелоопыляемых гибридов.

При эффективном опылении завязываемость плодов может составлять 88 %. Использование пчел на опылении культур защищенного грунта сопряжено с агрессивностью среды, в которой протекает их деятельность: высокие температура и относительная влажность воздуха, ограниченное пространство для лета, недостаток корма и главное – применение пестицидов и химических препаратов. Негативное воздействие данных факторов ведет к снижению кондиционности пчелиных семей. В течение короткого времени пчелы слабеют, снижается их летная активность, вследствие чего растения недостаточно опыляются. В связи с этим в промышленных теплицах некоторых комбинатов для опыления пчелоопыляемого гибрида огурца стали использовать шмелей.

Цель работы. Выявление факторов, влияющих на работоспособность шмелей в условиях защищенного грунта

Материалы и методика исследований. Для проведения исследований в СПК «Тепличный» были использованы следующие объекты насекомых-опылителей: карпатские пчелы, шмели фирмы «Биобест» и шмели российской фирмы «Бамблби Компани».

Параметры микроклимата теплиц для насекомых-опылителей в СПК «Тепличный» в 2012 г. превышали рекомендуемые по температуре для шмелей на 3,2 °С, а для пчел на 2,2 °С. Влажность воздуха была выше оптимальной на 5–15 %, что связано с более частыми поливами при сложившемся температурном режиме.

Количество солнечной инсоляции составляло 6...8 Лкс, что недостаточно для пчел.

Эффективность работы насекомых-опылителей определяется их фуражировочной активностью и завязываемостью плодов культуры огурца.

Проведение мониторинга фуражировочной активности различных насекомых-опылителей наглядно показывает, что при режиме микроклимата сложившемся в СПК «Тепличный» в 2012 г. наибольшую фуражировочную активность показали шмели фирмы «Бамблби Компани». Число их вылетов превышает число вылетов шмелей фирмы «Биобест» на 8 шт./час., а пчел на 5 шт./час. Число вернувшихся с пыльцой, а значит, активных фуражиров также наблюдалось у шмелей «Бамблби Компани» и составило 15 шт. большинство пчел вернулись

без пыльцы, а значит не участвовали в опылении. Проведенные исследования показали, что завязываемость плодов огурца при опылении шмелями фирмы «Бамблби Компани» выше чем у «Биобест» на 12 %, а по сравнению с пчелами на 23 %.

Насекомые-опылители проявляют сверхчувствительность на подкормки CO₂. Опыты показывают, что повышение уровня концентрации CO₂, негативно сказывается на фуражировочной активности насекомых-опылителей. Так при повышении концентрации CO₂ до 800 ppm их активность снизилась на 50–85 %. Снижение уровня концентрации на 50 ppm позволяет увеличить фуражировочную активность шмелей на 3–10 шт./час. Увеличение концентрации CO₂ негативно влияет на фуражировочную активность пчел и приводит к ее резкому снижению, что в свою очередь влияет на урожайность культуры огурца.

Результаты исследования и их обсуждение. Самая высокая урожайность была получена при опылении шмелями фирмы «Бамблби Компани» и составила 32,5 кг/м², что выше по отношению к урожайности растений опыляемым шмелями «Биобест» и пчелами на 4,1 и 8,8 кг/м² соответственно.

Важным показателем у пчелоопыляемых гибридов является качество опыления растений, от которой зависят товарные качества продукции. Данные проведенных исследований показали, что наивысший процент продукции получен на первом варианте и составил 97 %. Самый высокий процент нестандартной продукции получен на варианте с применением пчел и составил 21 %, причем качество опыления было настолько плохим, что 5 % от этого количества не было допущено к реализации.

Данные анализа на присутствие солей тяжелых металлов остаточного количества пестицидов и радионуклидов показывают, что производимая продукция является экологически безопасной не зависимо от применения насекомых-опылителей.

При применении шмелей в качестве опылителей огурца защищенного грунта снижается себестоимость на 6,3–10,2 руб. соответственно вариантам.

Уровень рентабельности производимой продукции возрастает при применении шмелей-опылителей компании «Бамблби Компани» до 167 %, что выше по сравнению с применением шмелей компании «Биобест» на 40 %, а по сравнению с вариантом, где в качестве опылителей применялись пчелы на 84 %.

Заключение. Таким образом было установлено, что шмели российской фирмы «Бамблби Компани» лучше других насекомых-опылителей работают в условиях IV световой зоны, что обусловлено лучшей приспособляемостью и микроклимату культивационных сооружений, позволяющей увеличить урожайность культуры огурца до 32,5 кг/м² и снизить процент получения нестандартной продукции, а значит и увеличить рентабельности производства.

УДК 632.913.1

Миرونко Д.О. – студент

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕРБИЦИДОВ В БАКОВЫХ
КОМПОЗИЦИЯХ В БОРЬБЕ С КАРАНТИННЫМ СОРНЯКОМ –
ГОРЧАКОМ ПОЛЗУЧИМ (АСКОРТИЛОН РЕПЕНС)
В УСЛОВИЯХ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

Научные руководители – Москвичев А.Ю. – доктор с.-х. наук, профессор

Корженко И.А. – ассистент

ФГБОУ ВПО Волгоградский государственный аграрный университет,
Волгоград, Российская Федерация

Введение. На сельскохозяйственных угодиях Волгоградской области, особенно в ее южных районах, преуспевающим конкурентом культурных растений за почвенную влагу и питательные вещества из сорнякового сообщества является карантинный сорняк – горчак ползучий (*Ascorptilon repens*).

Установлено, что применительно для пахотных земель Волгоградской области при плотности засорения 20–25 стеблей горчака на 1 м² урожайность сельскохозяйственных культур снижается на 30–70 %, а при 100 стеблях/м² – культурные растения погибают полностью.

Карантинная служба ежегодно ограничивает реализацию нескольких тысяч тонн семенного и продовольственного зерна, засоренного горчаком, что равносильно потерям десятков миллионов рублей.

В настоящее время в области горчаком ползучим засорено более 200 тыс. гектаров пахотных земель. При таких масштабах распространения и чрезвычайно большой вредоносности сорняка, возделывание сельскохозяйственных культур в ряде районов области становится проблемным. Особенно критическое положение создается в Заволжских районах (Палласовский, Быковский, Николаевский, Ленинский, Среднеахтубинский).

Полностью уничтожения горчака ползучего с минимальными затратами в наиболее короткие сроки можно добиться только при сочетании агротехнических мероприятий с применением современных гербицидов. Проведенные исследования показали, что создание баковых смесей современных гербицидов позволяет значительно повысить их эффективность в борьбе с сорняками.

Цель работы. Изучить эффективность композиционных составов гербицидов против горчака ползучего в условиях Волгоградской области.

Материалы и методика исследований. Почва опытного поля светло-каштановая, слабосолонцеватая, тяжелосуглинистая по гранулометрическому составу. Полевые опыты были заложены на землях КФХ «Синицина А. П.» Палласовского района Волгоградской области [1].

Исследования проводились на посевах озимой пшеницы, посеянной по пару и входящей в состав зернопарового трехпольного севооборота с чередованием: пар черный – озимая пшеница – ячмень.

Размер поля 5 га. Высевался сорт озимой пшеницы – Ермак. Характер засорения горчаком – очаговый. Обработка посевов гербицидами проводилась в фазу кушения ранцевым опрыскивателем. На указанном участке в плотных куртинах к этому времени отмечалось появление лишь отдельных всходов озимой пшеницы, а на некоторых куртинах всходы его полностью отсутствовали. Для проведения исследований отбирались участки с признаками засорения горчаком. Каждая делянка опыта размещалась на отдельной куртине горчака. Для закладки опыта были отобраны 15 куртин, занятых горчаком с интенсивностью засорения 28–40 стеблей на 1 м². Общая площадь делянок определялась по наименьшей куртине. Таким образом, площадь делянок была определена в 24 м² (4х6м). Повторность 3-кратная. Учет урожая был биологическим (площадь учетной делянки 1м²) [2].

Схема опыта и состав баковых смесей гербицидов представлен в таблице.

Результаты исследований и их обсуждение. Таким образом, по результатам двухлетних полевых исследований установлено, что благодаря эффективности баковых смесей гербицидов урожайность озимой пшеницы возросла с 0,64 до 1,46 т/га. При этом сохраненный урожай зерна озимой пшеницы от применения этих смесей препаратов составил от 0,31 до 0,82 т/га.

Результаты применения баковых смесей гербицидов на посевах озимой пшеницы

№ п/п	Варианты	Нормы расхода (л, кг/га)	Урожайность, т/га			Сохраненный урожай	
			2011 г.	2012 г.	среднее	т/га	%
1	Контроль (без гербицидов)	без обработки	0,70	0,58	0,64	-	-
2	Эстерон+Доминатор	0,8 л/га+2,0 л/га	1,20	0,70	0,95	0,31	48,0
3	Прима+Доминатор	0,4 л/га+2,0 л/га	1,41	0,81	1,11	0,47	73,0
4	Эстерон+Доминатор+Лонтрел Гранд	0,8 л/га+2,0 л/га+0,1 кг/га	1,54	0,96	1,25	0,61	101,7
5	Прима+Доминатор+Лонтрел Гранд	0,4 л/га+2,0 л/га+0,1 кг/га	1,84	1,08	1,46	0,82	128,0
НСР ₀₅			0,15	0,20			

Заключение. Все гербициды, используемые в смешевых композициях, разрешены «Справочником пестицидов и агрохимикатов...», малотоксичны для окружающей среды и отличаются низкой стоимостью. Ориентировочная стоимость гектарной обработки разработанных композиций для уничтожения горчача ползучего составляет: баковая смесь № 1 – 497,42 руб., баковая смесь № 2 – 799,92 руб., баковая смесь № 3 – 940,86 руб., баковая смесь № 4 – 1243,00 руб.

ЛИТЕРАТУРА

1. Москвичев, А.Ю. Результаты использования современных гербицидов в смешевых композициях против горчача ползучего на пахотных землях Нижнего Поволжья / А. Ю. Москвичев, Т. В. Иванченко, И. А. Корженко // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование ИПК ФГБОУ ВПО ВГСХА «Нива», – Волгоград – 2010. – № 1(17). – С. 42-53.

2. Москвичев, А.Ю. Микробиологическая активность светло-каштановых почв Волгоградского Заволжья в связи с применением баковых композиций современных гербицидов против горчача ползучего / А. Ю. Москвичев, Т. В. Иванченко, И. А. Корженко // Материалы региональной научно-практической конференции «Интеграционные процессы в науке, образовании и аграрном производстве – залог успешного развития АПК» ИПК ФГОУ ВПО ВГСХА «Нива», – Волгоград, 2011. – С. 115-118.

УДК 631.81.095.337:631.5:633.844.3

Михалкив Д.В. – студент

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОУДОБРЕНИЙ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ГОРЧИЦЫ БЕЛОЙ

*Научный руководитель – **Мастеров А.С.** – кандидат с.-х. наук, доцент*

***Плевко Е.А.** – аспирант*

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. В культуре известны 3 вида горчицы: горчица белая (*Sinapis alba* L.), горчица сарептская (*Brassica juncea* Czerev) и горчица черная (*Brassica nigra* Koch). Из перечисленных видов наиболее широкое распространение получили первые два вида [1].

Горчица имеет большое народнохозяйственное значение, так как в семенах горчицы белой содержится 25–39 % масла (йодное число 92–122), в котором имеется постоянная потребность в различных отраслях промышленности (консервная, хлебопекарная и кондитерская, маргариновая, фармацевтическая, текстильная, мыловаренная и др.). Горчичное масло отличается высокими вкусовыми достоинствами. Кроме жирного масла, семена сизой и белой горчицы содержат эфирное масло (соответственно 0,5–1,7 % и 0,1–1,1 %), которое используется в парфюмерной промышленности [2, 3].

Цель работы. Разработка и обоснование системы удобрения горчицы белой на основе применения новых форм микроудобрений в хелатной форме, новых комплексных препаратов, содержащих микроэлементы и регуляторы роста для получения высоких урожаев маслосемян.

Методика исследований. Исследования проводились в 2013 г. в учебно-опытном севообороте кафедры земледелия на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА» на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве, развивающейся на легком лессовидном суглинке, подстилаемом с глубины 1 м моренным суглинком.

Почва опытного участка имела недостаточное содержание гумуса, повышенное содержание подвижных форм фосфора и калия, среднее содержание кальция, повышенное содержание магния, низкое – серы, бора, меди, цинка и марганца. Реакция почвы была нейтральная.

Исследования проводились с горчицей белой сорта Елена. Посев был произведен 9 мая сеялкой RAU Airsem. Норма высева 3,5 млн./га всхожих семян. Предшественником была яровая пшеница. Микроэле-

менты и регулятор роста вносились в фазу бутонизации ранцевым опрыскивателем с 200 л/га воды.

Учет урожайности маслосемян – сплошной поделяночный. Агротехника возделывания общепринятая для Беларуси.

Результаты исследований. Горчица белая хорошо отзывается на улучшение минерального питания. Так, прибавка урожайности от внесения минеральных удобрений в дозе $N_{120}P_{40}K_{60}$ составила 13,0 ц/га (таблица).

Влияние макро-и микроудобрений на урожайность семян горчицы белой (2013 г.)

Вариант опыта	Урожайность, ц/га	Прибавка к контролю, ц/га	Прибавка к фону, ц/га
1. Контроль (без удобрений)	8,9	-	-
2. $N_{120}P_{40}K_{60}$ (фон)	21,0	13,0	-
3. Фон + Адоб-Мп (1,6 л/га)	23,9	15,0	2,9
4. Фон + ЭКОЛИСТ МОНО Марганец (1 л/га)	24,1	15,2	3,1
5. Фон + ЭКОЛИСТ МОНО Бор (1 л/га)	25,6	16,7	4,6
6. Фон + ЭлеГум-Бор (1 л/га)	26,1	17,2	5,1
7. Фон + Басфолиар 36 Экстра (10 л/га)	24,3	15,4	3,3
8. Фон + Адоб-Зп (1,6 л/га)	23,2	14,3	2,2
9. Фон + Адоб-Зп (0,8 л/га) + Адоб-Мп (0,8 /га)	25,4	16,5	4,4
НСР ₀₅	1,1		

Некорневое внесение микроудобрений Адоб-Мп, Адоб-Зп, ЭКОЛИСТ МОНО Марганец, Басфолиар 36 Экстра дало прибавку в пределах 2,2–3,3 ц/га.

Максимальная прибавка семян горчицы белой в опыте получена в вариантах с некорневым внесением микроудобрений, содержащих бор и совместного применения Адоб-Мп и Адоб-Зп.

При совместном применении марганцевых и цинковых микроудобрений в хелатной форме прибавка к фоновому варианту составила 4,4 ц/га. Еще большая прибавка получена от внесения ЭКОЛИСТ МОНО Бор – 4,6 ц/га. Максимальная урожайность (26,1 ц/га) и прибавка к фону (+5,1 ц/га) получена при применении ЭлеГум-Бор.

Закключение. Для повышения урожайности маслосемян горчицы белой наиболее эффективно некорневое внесение комплексного препарата ЭлеГум-Бор и совместно однокомпонентных микроудобрений Адоб-Мп и Адоб-Зп, содержащих микроэлементов в хелатной форме.

ЛИТЕРАТУРА

1. В е л к о в а, Н. И. Использование горчицы белой для расширения медоносных ресурсов ЦЧР: автореф. дис. ... канд. сельхоз. наук / Н. И. Велкова; ОГАУ – Орел, 2004. – 21 с.
2. К о л о м е й ч е н к о, В.В. Растениеводство / В. В. Коломейченко. М.: Агробизнесцентр 2007. – 600 с.
3. Д у д ч е н к о, Л.Г. Пряно-ароматические и пряно-вкусовые растения / Л. Г. Дудченко, А. С. Козьяков, В. В. Кривенко. – Киев: Наукова думка, 1989. – 304 с

УДК 633. 853 (470.45)

Михеева Т.В. – студентка, **Санников С.А.** – магистрант
**БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА КАК СПОСОБ
ПОВЫШЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВСХОЖЕСТИ СЕМЯН
МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР**

Научные руководители – Михальков Д.Е., – кандидат с.-х. наук, доцент

Семенова Е.С. – кандидат с.-х. наук, доцент

ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный аграрный университет»,
Волгоград, Российская Федерация

Введение. Интерес к масличным культурам растет по всей России, их площади постоянно увеличиваются. Возрастающий спрос на масло-семена пока лишь частично удовлетворяется за счет увеличения объемов его возделывания, семенная продуктивность остается на 30–50 % ниже потенциальных возможностей культур.

Волгоградская область является одним из крупнейших производителей растительного масла. В условиях рыночной экономики большое внимание уделяется тем культурам, которые пользуются повышенным спросом на рынке. Ведущее место среди всех масличных культур занимает подсолнечник. Но поскольку дальнейшее расширение посевных площадей под эту культуру сдерживается агроэкологическими требованиями, то альтернативу ему следует искать среди других масличных культур. Для южных районов области на светло-каштановых почвах такими культурами могут быть горчица, рапс, рыжик.

Цель работы. Повысить всхожесть семян изучаемых масличных культур.

Материалы и методика исследований. Одним из путей повышения урожайности изучаемых культур, является применение биологически активных веществ. В качестве БАВ были взяты Эпин и Гумат +

7 йод. Результаты наблюдений показали, что действие БАВ начинает проявляться очень рано (таблица).

Влияние БАВ на энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян изучаемых культур (2013 год)

Варианты опыта	Горчица		Рапс		Рыжик	
	энергия прорастания, %	всхожесть, %	энергия прорастания, %	всхожесть, %	энергия прорастания, %	всхожесть, %
Контроль (сухой)	73,0	85	84,0	88,6	83	91,3
Контроль (замачивание)	77,0	87	86,0	89,3	85	94,0
Контроль (опрыскивание)	76,2	86	88,0	89,6	84	93,6
Эпин (замачивание)	77,0	87	92,0	94,0	90,6	96,0
Эпин (опрыскивание)	80,0	90	92,0	97,0	88	94
Гумат + 7 йод (замачивание)	73,0	89	87,0	93,5	85,6	94,0
Гумат + 7 йод (опрыскивание)	72,6	92	92,0	98,0	87	97

Результаты исследования и их обсуждение. Анализируя данные таблицы следует отметить, что энергия прорастания была довольно высокой у всех изучаемых культур и колебалась на контроле от 73,0 до 77,0 % у горчицы от 84,0 до 88,0 у рапса и от 83 до 85 % у рыжика.

Сухой контроль уступал вариантам с замоченными и опрыснутыми семенами дистиллированной водой до закладки на проращивания от 1 до 4 %. Разницы между вариантами с замачиванием и опрыскиванием почти не было. У горчицы и рыжика энергия прорастания была выше при замачивании на 0,8–1 %, а у рапса, наоборот, лучше был вариант с опрыскиванием. Реакция изучаемых культур на обработку семян препаратами Эпин и Гумат + 7 йод была не одинаковой. Энергия прорастания у всех изучаемых культур при обработке эпином заметно повышалась (на 3–7 %). Обработка семян препаратом Гумат + 7 йод у горчицы даже несколько снизила энергию прорастания семян. Она осталась на уровне сухого контроля (72,6–73 %). Тогда как у рапса и рыжика энергия прорастания семян от обработки Гумат + 7 йод заметно повысилась и особенно от опрыскивания семян.

Заключение. Что касается лабораторной всхожести изучаемых семян, то она была на сухом контроле, на уровне 85,0, 88,6 и 91,3 % у горчицы, рапса и рыжика соответственно. У горчицы и рапса это соответствует требованиям ГОСТа для репродукционных семян, а у рыжика – элитным. Предварительное замачивание семян дистиллированной водой повышало всхожесть на 0,7–2,7 %, а опрыскивание семян повышало всхожесть на 1,0–2,3 % по сравнению с сухим контролем. Влияние обработок эпином и гуматом + 7 йод на всхожесть семян было более существенным. Так если сухой контроль только у рыжика отвечал по всхожести требованиям элиты, а у горчицы и рапса только требованиям репродукционных семян. Замачивание и опрыскивание семян дистиллированной водой способствовало повышению всхожести на 1–2,7 %, но не переводило их в другую категорию. Тогда как опрыскивание семян препаратом Эпин и Гумат +7 йод, повышало всхожесть у горчицы и рыжика на 3–7 %, а у рапса на 8,6–9,4 % и переводило их из группы репродукционных семян в элитные по этому показателю. Замачивание семян этими препаратами оказалось менее эффективным, чем опрыскивание.

УДК 635.8:631.544(476.4)

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ ГРИБОВ ВЕШЕНКИ НА СОЛОМИСТОМ СУБСТРАТЕ В ОАО «АЛЕКСАНДРИЙСКОЕ»

Рынкевич В.Ю., Чижевская Д.В. – студенты

*Научный руководитель – Воробьева Н.С. – кандидат с.-х. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь*

Введение. Грибы традиционно входят в рацион народов, населяющих Россию, Белоруссию и Украину. Они содержат до 80–90 % белка, сходного по аминокислотному составу с животным, витаминов, минеральных веществ. В то же время от других богатых белком продуктов грибы выгодно отличает низкая калорийность и наличие пищевых волокон. Используя некоторые технологические приемы можно существенно повысить урожайность грибов [2, 3].

Вешенка обыкновенная – настоящая кладовая полезных веществ. По содержанию белка и аминокислотному составу она ближе к овощам, нежели к мясу. В плодовых телах данного гриба обнаружено зна-

чительное количество аминокислот (в том числе и незаменимых), которые не могут синтезироваться в человеческом организме и должны поступать с пищей [1, 2, 3, 4].

Искусственное выращивание грибов на промышленной основе ведётся достаточно давно, однако значительное увеличение их производства произошло в последние два десятилетия [4, 5, 6, 9].

Цель работы – установить особенности технологии производства товарной продукции гриба вешенка на ОАО «Александрийское» для оптимизации ее производства.

Материалы и методика исследований. Научно-исследовательская работа проводилась в овощехранилище ОАО «Александрийское» [7, 8]. В 2011–2012 гг. нами закладывался опыт по изучению технологии выращивания вешенки на солоmistом субстрате.

В хозяйстве имеется производственные площади по выращиванию грибов и мицелиарная лаборатория. Промышленное созревание плодовых тел проходит в одной или нескольких секциях, в зависимости от времени года и наличия свободной площади, с регулируемыми параметрами среды.

В мицелиарной лаборатории в стерильных условиях проводится размножение мицелия гриба вешенки обыкновенной для инокуляции производственного субстрата. Качество стартового мицелия также контролируется мицелиарной лабораторией предприятия. В лаборатории поддерживается строгий микробиологический контроль для предотвращения заражения готового мицелия нежелательной микрофлорой. В производстве, при закладке норма расхода мицелия на мешок субстрата (10–11 кг) составляет 5–7 % от общей массы (около 500 г). Нормативная документация на готовую продукцию гриба вешенки в настоящий момент находится в стадии разработки. Планируется утверждение СТБ «Вешенка обыкновенная свежая культивируемая. Требования при заготовках и поставках» на конец 2013 г.

Результаты исследований и их обсуждение. В хозяйстве ОАО «Александрийское» в связи с неполной загрузкой овощехранилища 3 года назад начали заниматься выращивание грибов вешенки обыкновенной. С каждым годом объем производства грибов увеличивается. Технологию их возделывания можно разделить на девять этапов.

Первый этап. Выбор субстрата для выращивания и его подготовка. При выращивании вешенки очень важно учитывать вид субстрата и

способ его обработки, так как от этих показателей зависит процент выхода плодовых тел и экологичность полученной продукции.

Выращивание вешенки в ОАО «Александрийское» проводят на соломе злаков. Хорошее качество соломы играет большую роль при выращивании грибов. Солома должна быть свежей, золотистого цвета, не прелой и без запаха плесени. Солома должна быть измельчена до размеров 3–5 см, без признаков заплесневения, чистой, иметь характерный цвет и запах. Изначально солому сушат, время сушки зависит от влажности соломы. Обычно время сушки занимает 3–4 дня и может растягиваться до 7 дней. Сушится солома на улице в волках. После сушки солому укладывают в контейнера.

Второй этап. Гидротермическая обработка. В ОАО «Александрийское» используется гидротермический способ обработки субстрата – это вариант пастеризации, когда субстрат погружают в горячую воду. Вода имеет очень большую теплоёмкость и теплопроводность, поэтому обработка субстрата в воде эффективна.

После предварительной сушки солому замачивают в горячей воде. Это делается для уничтожения патогенной флоры. Кроме того замачивание умягчает солому растворяя жесткий налет с ее поверхности с одновременным переходом труднодоступных сахаров в легко доступные.

При изначальной влажности субстрата около 15 % для его увлажнения потребуется 3–4 тыс. литров воды на 1 тонну.

Закладка соломы происходит в ручную в заранее приготовленные телеги, с добавлением гашеной извести для урегулирования pH (4 %). Измельчённый субстрат укладывают в ёмкость для замачивания, поверх кладётся решётка с грузом и заполняется горячей водой с температурой +75–80°C в течение 12 часов. На 1 т. Соломы требуется 2,5–3 т. воды. Замачивать солому лучше всего с вечера до утра.

Третий этап. Выкладывание соломы. После двенадцати часов замачивания солому выкладывают в контейнера. Выкладывание происходит вручную. В последующем контейнера складывают для остывания соломы.

Четвёртый этап. Складирование контейнеров соломы. Складирование горячей соломы осуществляется в субстратном цехе для остывания и ферментации в течение суток. Температура в субстратном цехе должна быть не меньше +24°C.

Пятый этап. Приготовление субстратных блоков. После полного остывания соломы (менее 30°C) переходят к приготовлению субстрат-

ных блоков. Формирование блоков идет на предприятии при помощи пресса. Для этого используют полиэтиленовые мешки, которые заполняют соломой (влажность 70–75 %) с одновременной инокуляцией мицелием.

Шестой этап. Инкубационная камера. Мешки с инокулированным субстратом перевозят в инкубационную камеру для проращивания и раскладывают на стеллажи. В течение 15–30 дней происходит процесс обрастания субстрата мицелием. В камере должны быть следующие параметры: активный воздухообмен (30–50 м³/час на 1 т субстрата), температура +20 – +22°С и влажность в пределах 85–90 %. Досветка камеры в этот период не требуется. Пред началом плодоношения, но до появления плодовых тел блоки аккуратно перемещают в камеру плодоношения.

Седьмой этап. Создание условий плодоношения, плодоношение. Формирование плодовых тел начинается через 8–10 дней после переноса в камеру плодоношения. В этот период в камерах овощехранилища в «Александрийском» поддерживаются следующие режимы: влажность воздуха 80–85 %, усиленная вентиляция (100–150 м³/час на 1 тонну субстрата), освещение 90–150 люкс (в течение 10–12 часов). Концентрация СО₂ в воздухе должна находиться в пределах 0,05–0,08 %.

Обычно плодовые тела вешенки, появляющиеся в перфорированных отверстиях выглядят в виде грозди (до 30 шт.).

Восьмой этап. Уборка грибов. От появления зачатков плодовых тел до сбора урожая вешенки проходит около недели, за это время крошечные точки и бугорки успевают превратиться во вполне развитый красивый гриб.

Плодоношение у вешенки обыкновенной проходит волнами. Всего снимается три волны плодоношения. Урожайность самая большая на первой волне плодоношения (20 % от массы субстрата), через 2–3 недели появляется вторая волна плодоношения, урожайность ее 15 % от массы субстрата. Третья волна даёт около 10 % от массы субстрата.

Вешенка обыкновенная растет сростками (гроздь). В каждом из них находятся грибы разных размеров, но не следует ждать, когда более мелкие догонят более крупные. Срезать следует весь сросток сразу. Если вы оставите мелкие грибки из сростка, то они все равно после повреждения сростка дальше расти не будут, скорее всего они либо сгниют, либо усохнут.

При достижении плодовых тел 4–10 см. в диаметре, гроздь снимают с мешка целиком, зачищают ножку от грибницы и остатков субстрата и укладывают в контейнера небольшого размера. Уборка грибов в ОАО «Александрия» проводится вручную и крайне осторожно. К работе допускаются опытные, хорошо проинструктированные рабочие, так как повреждение грибных гугорков снижает плодоношение последующих 2 и 3 волны.

Девятый этап. Фасовка готовой продукции. Для реализации плодовые тела вешенки должны быть свежие, здоровые, крепкие, мясистые, чистые, размер шляпки 4–10 см. Не допускается грибы грязные, заплесневелые, дряблые, водянистые. Не допускается примеси других грибов и грибной крошки.

Фасовка на предприятии проводится одновременно с процессом уборки, что позволяет не допускать потерю влаги из продукции. Она проводится с помощью фасовочного автомата в пеноуретановые лотки с верхним покрытием тонкой пленки. Масса фасовки зависит от заказа потребителей и изменяется от 400 г до 1 кг.

Выводы. На ОАО «Александрйское» есть все необходимые условия и оборудование для выращивания грибов – помещением с регулируемой средой, тара, техника. Хозяйство обеспечивает не только производственное выращивание вешенки обыкновенной, но и производит необходимый для инокуляции субстрата мицелий в собственной лаборатории.

Полный технологический цикл выращивания вешенки занимает 2–2,5 месяца, что удобно для заполнения пустующих помещений овощехранилища в межсезонье. В одном культивационном помещении за год можно провести 5–7 ротаций по выращиванию грибов вешенки.

Технологический цикл выращивания вешенки обыкновенной на ОАО «Александрйское» разбит на девять этапов. Во время ее выращивания в большинстве операций используется ручной труд, особенно на инокуляции, уборке, фасовке.

Выращивании грибов вешенка ведется в соответствии с требованиями культуры по влажности, температуре, содержанию CO₂, освещению и воздухообмену на каждом из этапов.

При производстве вешенки к работам, особенно на последних этапах технологии, допускаются опытные и хорошо проинструктированные работники, так как от этого зависит объем последующего плодоношения и внешний вид готового продукта.

ЛИТЕРАТУРА

1. П а с м у р ц е в а, В.В. Вешенка на соломенном субстрате / В. В. Пасмурцева // Хозяин : ежемесячный производственно-практический журнал. – 2012. – № 1. – С. 42-43.
2. Т и ш е н к о в, А. Д. Ешьте вешенку и худейте, да еще и здоровейте / А. Д. Тищенко // Школа грибоводства / ООО "ШГ-2000". – Москва, 2000 – 2011 г. – № 3. – С. 40-45.
3. М а т е р ш е в, В. Г. Вешенка живая и... мертвая / В. Г. Матершев // Школа грибоводства [Текст] / ООО «ШГ-2000». – Москва, 2000 – 2011 г. – № 6. – С. 40-41.
4. Т и ш е н к о в, А. Д. Как повысить урожайность субстрата вешенки / А. Д. Тищенко // Школа грибоводства / ООО «ШГ-2000». – Москва, 2000 – 2011г. – № 3. – С. 36-39.
5. Около 60 тыс. тонн вешенки ежегодно производится в Европе. [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.umdis.org/news-other/okolo-60-tys-tonn-veshenki-ezhagodno-proizvoditsya-v-evrope-71657>. – Дата доступа: 29.01.2013.
6. Преимущества и недостатки вешенки. – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.perunica.ru/podvorie/5643-vyraschivanie-gribov-veshenki.html>. – Дата доступа: 09.01.2013.
7. Характеристика в ОАО «Александрйское» и стратегия его развития на 2012–2015 гг.
8. Годовой отчет ОАО «Александрйское» Шкловского района за 2011 и 2012 гг.
9. Б и с ь к о, Н.А. Вешенка обыкновенная – компонент сукцессии дереворазрушающих грибов в открытой и искусственной экосистемах / Н. А. Биско, Н. Ю. Митропольская // Теоретические и прикладные аспекты рационального использования и воспроизводства недревесной продукции леса: материалы Международной научно-практической конференции (Гомель, 10-12 сентября 2008 г.). – Гомель, 2008. – С. 130-134.

УДК 635.21.004.4:631.526.32

Савельева Л.М. – магистрантка

ОЦЕНКА ЛЕЖКОСТИ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОРТА И РЕЖИМА ХРАНЕНИЯ

*Научный руководитель – Рылко В.А. – кандидат с.-х. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь*

Введение. Сохранение и рациональное использование всего выращенного урожая и получение максимума продукции из сырья – одна из основных государственных задач. Важнейший источник пополнения продовольственного фонда – сокращение потерь растениеводческой продукции при уборке, транспортировке, хранении и переработке. В области хранения растениеводческой продукции скрыты огромные резервы. Прибавка в ресурсах потребления может составить до 20 %, а по некоторым видам продукции и до 30 %. При этом затраты на уstra-

нение потерь растениеводческой продукции значительно ниже, чем на ее выращивание [2].

Цель работы – оценка показателей сохраняемости клубней картофеля различных сортов при различных режимах хранения.

Материалы и методика исследований. Исследования проводили в 2012–2013 гг. в ОАО «Горецкое» Могилевской области. Схема опыта включала два фактора: сорт картофеля и режим хранения. В качестве объектов исследований были использованы клубни картофеля ранних сортов Ред Скарлетт, Фреско, Импала, среднераннего Лабадия, средне-спелых Скарб и Рокко, среднепозднего Рогнеда. В первом варианте режима клубни хранились с активным вентилированием при температуре в основной период +4...+5 °С и относительной влажности воздуха – 85...90 %. Во втором варианте – в камерах с искусственным охлаждением при температуре +2...+3 °С и влажности воздуха 90...95 %. Способ размещения – в контейнерах. При закладке опыта применяли метод фиксированных проб или контрольных сеток емкостью не менее 5 кг в 4-кратной повторности. Срок хранения – 6 месяцев. Для определения пригодности к хранению отобранные после уборки 100 клубней каждого сорта помещались в полиэтиленовые пакеты, плотно завязывались и выдерживались при температуре +15...+20 °С в течение двух недель. По истечении срока производился подсчет клубней, пораженных гнилями [1]. Содержание крахмала в клубнях определяли на весах Парова.

Результаты исследований и их обсуждение. В числе множества факторов, определяющих пригодность продукции к хранению, большое значение имеет подбор сортов. В 2012 г. в ОАО «Горецкое» на общей площади 150 га выращивались 7 сортов картофеля различных групп спелости. Качество урожая картофеля при закладке на хранение характеризовалось показателями, приведенными в табл. 1.

Т а б л и ц а 1. **Качество урожая картофеля после сортировки**

Сорт	Содержание крахмала, %	Механические повреждения, %	Содержание свободной земли, %	Пораженность паршой, %
Импала	10,5	21,0	1,5	17,5
Фреско	11,7	18,2	5,9	20,0
Ред Скарлетт	12,4	10,7	4,2	10,0
Лабадия	12,2	12,5	0,4	7,5
Рокко	13,6	16,3	1,7	15,0
Скарб	12,8	11,1	0,7	0
Рогнеда	16,5	9,7	1,2	50,0

Содержание крахмала в клубнях в основном соответствовало сортовой характеристике. По всем сортам наблюдалось значительное превышение степени механических повреждений клубней. Содержание свободной земли превышало допустимую норму по сортам Фреско и Ред Скарлетт.

Пораженность паршой также превышала норму по всем сортам, кроме сорта Скарб, который является высокоустойчивым к данному заболеванию. В наибольшей степени оказались поражены данным заболеванием клубни сорта Рогнеда.

Лежкоспособность конкретной партии продукции зависит не только от режима хранения, но также и от сорта, условий выращивания, условий уборки, послеуборочной доработки. В 2012 г. метеорологические условия сложились не оптимальным образом для культуры картофеля. Вегетационный период отличался избыточным количеством осадков – в мае их выпало 184 % от нормы, в июне – 200 %, в августе – 154 %. Данное обстоятельство способствовало уплотнению и переувлажнению почвы, вымоканию и поражению растений фитофторозом, заражению возбудителями мокрой бактериальной и фузариозной гнили, а значит и ухудшению условий хранения урожая. Тем не менее, реакция на неблагоприятные факторы в значительной степени зависела от сорта (табл. 2).

Т а б л и ц а 2. Результаты определения лежкоспособности клубней картофеля

Сорт	Степень поражения клубней мокрой гнилью, %	Заключение о пригодности партии картофеля к хранению
Импала	6,4	условно пригодна
Ред Скарлетт	5,7	условно пригодна
Фреско	35,0	не пригодна
Лабадия	18,0	не пригодна
Рокко	8,4	условно пригодна
Скарб	10,0	условно пригодна
Рогнеда	3,7	пригодна

Наиболее поражены были клубни сортов Фреско и Лабадия – соответственно 35 % и 18 %. Такие партии считаются аварийными и требуют быстрого использования. В производственных условиях сохранность таких партий не гарантирована. Партии с поражением 5...10 % требуют применения перевалочной технологии закладки на хранение – с временным хранением и переборкой, а в период хранения за ними требуется тщательный контроль. В 2012 г. к этой группе был отнесен

урожай сортов Импала, Ред Скарлетт, Рокко, Скарб. Партии, в которых поражение гнилями не превышает 5 %, при соблюдении режима хранения хорошо без дополнительной переборки. В наших исследованиях такими оказались клубни сорта Рогнеда.

Одно из основных требований к сорту картофеля – способность клубней к длительному хранению с сохранением посевных и потребительских качеств. Результаты оценки потерь массы клубней картофеля по различным сортам и режимам хранения на момент его окончания (15.04) приведены в табл. 3.

Т а б л и ц а 3. Убыль массы клубней картофеля при длительном хранении

Сорт	Тип хранилища	Убыль, %				
		естественная	абсолютный отход	технический брак	ростки	общая
Импала	искусств. охл.	2,4	3,7	2,5	0	8,6
	без иск. охл.	8,2	0,5	0	0,9	9,7
Ред Скарлетт	искусств. охл.	4,1	2,2	1,5	0	7,9
	без иск. охл.	7,8	0,4	0	0,2	8,4
Фреско	искусств. охл.	8,6	5,8	4,2	0	18,6
	без иск. охл.	12,1	3,0	3,9	0,7	19,7
Лабадия	искусств. охл.	10,1	16,6	6,9	0	33,6
	без иск. охл.	13,0	4,8	2,0	0,1	19,9
Скарб	искусств. охл.	2,8	0	0	0	2,8
	без иск. охл.	10,5	0,9	2,2	0,4	14,0
Рокко	искусств. охл.	4,7	0	0	0	4,7
	без иск. охл.	8,6	0	0,8	0,2	9,6
Рогнеда	искусств. охл.	2,7	0	0	0	2,7
	без иск. охл.	8,5	0,7	1,5	1,3	12,0
Среднее	искусств. охл.	5,1	4,0	2,2	0,0	11,3
	без иск. охл.	9,8	1,5	1,5	0,5	13,3
НСР ₀₅ : фактор А (сорт) фактор В (режим) взаимодейств. АВ						3,20 1,90 4,60

Потери массы клубней оценивались по следующим статьям: естественная убыль (потери за счет испарения влаги и расходования запасных веществ на дыхание), абсолютный отход (клубни, полностью поражённые гнилями, не пригодные к какому-либо использованию), технический брак (клубни, частично повреждённые), ростки (масса ростков при прорастании клубней).

Результаты исследования показали, что искусственное охлаждение клубней обеспечило минимальную естественную убыль массы клубней, что обусловлено снижением интенсивности дыхания и повышен-

ной влажностью воздуха. Такая зависимость наблюдалась по всем сортам в большей или меньшей степени. Особенно отзывчивыми на данный прием оказались клубни сортов Скарб, Импала, Рокко, Рогнеда.

По степени пораженности клубней болезнями к концу хранения картина сложилась неоднозначная. Процент абсолютного отхода и технического брака у ранних сортов Импала, Ред Скарлетт, Фреско и среднераннего Лабадия был выше при хранении с искусственным охлаждением. По среднеспелым же сортам Скарб и Рокко, среднепоздному Рогнеда зависимость была обратной – в хранилище с охлаждением у них вообще не было ненормируемых потерь. Данное обстоятельство можно объяснить отсутствием возможности активного вентилирования в камерах, что особенно необходимо в начальный период хранения – для просушки картофеля. Клубни восприимчивых к гнилям сортов (ранних), тем более убранные в сырую погоду (Лабадия) в таких условиях поражаются в большей степени.

Потери из-за прорастания клубней в хранилище с искусственным охлаждением закономерно отсутствовали. В хранилище без охлаждения к концу хранения начали прорасти клубни всех сортов, особенно Рогнеда, Импала и Фреско.

При оценке общих потерь можно отметить, что клубни всех сортов, кроме сорта Лабадия, лучше сохранились при использовании искусственного охлаждения – за счет низкой естественной убыли. Однако по ранним сортам распространение болезней при данном режиме хранения сделало разницу не достоверной. Таким образом, в камерах с искусственным охлаждением лучше всего сохранились клубни сортов Скарб, Рокко и Рогнеда. По остальным сортам в обоих вариантах уровень общих потерь за период хранения превысил допустимую норму в 7 %.

Заключение. Высокие показатели сохраняемости картофеля в камерах с искусственным охлаждением обеспечиваются при закладке на хранение здоровых и сухих клубней. Наибольшая эффективность данного режима хранения в условиях хозяйства отмечена по среднеспелым сортам Скарб и Рокко, среднепоздному Рогнеда.

ЛИТЕРАТУРА

1. И в а н ю к, В.Г. Защита картофеля от болезней, вредителей и сорняков / В. Г. Иванюк, С. А. Банадысев, Г. К. Журомский. – Минск: Полиграфт, 2003. – 525 с.
2. М а н ж е с о в, В.И. Технология хранения растениеводческой продукции / В. И. Манжесов, И. А. Попов, Д. С. Щедрин. – М.: КолосС, 2005. – 392 с.

УДК 633.367.1:631.52.53.037

Селиброва Е.А. – студентка

ФЕНОТИПИЧЕСКИЕ КОРРЕЛЯЦИИ МЕЖДУ ЭЛЕМЕНТАМИ СТРУКТУРЫ УРОЖАЙНОСТИ ЖЕЛТОГО ЛЮПИНА

Научный руководитель – Витко Г.И. – кандидат с.-х. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Для отбора высокопродуктивных генотипов большое значение имеет знание закономерностей формирования продуктивности растений. В полной мере это относится и к культуре желтого люпина, у которого продуктивность растений в сильной степени зависит от сочетания элементов структуры.

Фенотипические корреляции между признаками у желтого люпина позволяют оценить степень связи между органами растений, а также между отдельными признаками, что дает возможность контролировать изменение признаков и делать прогноз их поведения в тех случаях, когда на них не направлен отбор [1].

Для люпина элементами продуктивности растений являются количество плодоносящих кистей, количество бобов и семян, масса семян с растения и масса 1000 семян [2].

Цель исследований заключалась в оценке коллекционного материала по элементам структуры урожайности, а для более детального анализа уровня продуктивности растений люпина в установлении характера корреляционных связей между элементами структуры урожайности.

Материал и методика исследований. Исследования проводились в 2011–2012 гг. на опытном поле кафедры селекции и генетики БГСХА. Объектами исследования являлись 10 сортов желтого люпина различного эколого-географического происхождения.

При определении элементов структуры урожайности в полевых условиях учитывалось число продуктивных кистей, число бобов и семян на растении. В лабораторных условиях определялось число семян в бобе, масса семян с растения и масса 1000 семян. Урожайность семян определялась путем взвешивания и расчетным методом. Корреляции между элементами структуры урожайности и урожайностью семян изучалась с помощью корреляционно-регрессионного анализа.

Результаты исследований и их обсуждение. В коллекционном питомнике была дана оценка сортов желтого люпина по элементам структуры урожайности и урожайности семян (табл. 1).

По результатам оценки за 2011–2012 гг. лучшими по элементам структуры урожайности являются сорта Михась, Миф, Ореол 542. Количество продуктивных кистей у них составляет 1,4–2,1 шт., число бобов и семян – 10,3–10,5 и 35,0–36,8 шт. соответственно, масса семян с растения – 4,2–5,0 г, масса 1000 семян – от 117 г у сорта Миф до 135–147 у сортов Михась и Ореол 542. Показатели семенной продуктивности у стандарта составили 9,1 шт. бобов, 32,1 шт. семян при массе семян с растения 4,2 г. и массе 1000 семян 131,5 г.

Т а б л и ц а 1. Оценка сортов желтого люпина по элементам структуры урожайности и урожайности семян (2011–2012 гг.)

Сорта	Приходится на 1 растение, шт.			Число семян в бобе, шт.	Масса семян с растения, г.	Масса 1000 семян, г.	Урожайность семян, г/м ²
	продуктивных кистей	бобов	семян				
Жемчуг, st	1,0	9,1	32,1	3,5	4,2	131,5	165,8
Академический 1	1,0	9,6	33,6	3,4	4,3	136,2	297,7
Мотив 369	1,0	9,1	30,9	3,3	3,6	119,6	302,4
Престиж	1,2	7,2	28,6	3,9	3,7	136,0	283,7
Миф	1,0	10,4	35,6	3,4	4,2	116,7	347,0
Михась	1,0	10,3	35,0	3,4	4,5	135,1	303,6
Роднянский	1,0	9,7	33,2	3,4	4,4	132,6	296,0
Пингвин	1,2	8,8	33,9	3,9	4,2	124,0	308,1
Ореол 542	1,8	10,5	36,8	3,6	5,0	146,8	373,8
Ресурс	1,0	7,8	31,6	4,1	3,4	106,5	229,9

Наибольшая урожайность семян (более 300 г/м²) отмечена у сортов Ореол 542, Академический 1, Роднянский, Михась, Ресурс 720 при урожайности стандарта 165,8 г/м².

Установление корреляций между элементами структуры урожайности, а также элементами структуры и урожайностью семян осуществлялись по средним значениям признаков за 2 года (табл. 2).

Так, для сортов желтого люпина между массой семян с растения и числом бобов и семян на растении существует тесная корреляция ($r = 0,80–0,89$). Такая же тесная связь ($r = 0,75$) установлена между массой семян с растения и массой 1000 семян. Между числом кистей, массой 1000 семян и урожайностью семян установлена средняя корреляция.

ляция ($r = 0,35-0,57$). Между числом семян в бобе и остальными показателями установлена отрицательная корреляция ($r = -0,24-0,74$).

Т а б л и ц а 2. **Корреляции между основными элементами структуры урожайности семян у желтого люпина (2011–2012 гг.)**

Показатель	Число бобов	Число семян	Число семян в бобе	Масса семян с растения	Масса 1000 семян	Урожайность семян
Число кистей	0,20	0,40**	0,21	0,56**	0,57**	0,52**
Число бобов		0,89**	0,74**	0,80**	0,35**	0,52**
Число семян			-0,35*	0,82**	0,26*	0,57**
Число семян в бобе				-0,42*	0,31**	-0,24
Масса семян с растения					0,75**	0,48**
Масса 1000 семян						0,29*

Примечание: * (***) – корреляционная связь существенна на уровне значимости 0,05 (0,01).

Средняя корреляция отмечена между урожайностью семян и числом кистей, числом бобов и семян, массой семян с растения ($r = 0,48-0,57$).

Число семян, число семян в бобе и масса семян с растения на 54,2–78,6 % обеспечивается за счет количества бобов на растении. Массу семян с растения на 56,1 % определяет масса 1000 семян (табл. 3).

Т а б л и ц а 3. **Коэффициент детерминации по основным элементам структуры урожайности семян у желтого люпина (2011–2012 гг.)**

Показатель	Число бобов	Число семян	Число семян в бобе	Масса семян с растения	Масса 1000 семян	Урожайность семян
Число кистей	4,0	15,7	4,4	31,2	32,5	27,0
Число бобов		78,6	54,2	63,4	12,0	27,3
Число семян			12,1	66,4	6,9	32,0
Число семян в бобе				17,7	9,6	5,8
Масса семян с растения					56,1	22,8
Масса 1000 семян						8,1

Масса семян с растения, масса 1000 семян и урожайность семян на 27,0–32,5 % зависит от количества кистей на растении. Такой же вклад

в значение урожайности (22,8–32,0 %) вносят масса семян с растения, число бобов и семян.

Заключение. Элементы структуры урожайности служат весьма ценным показателем при подборе пар для скрещивания с целью создания нового более продуктивного исходного материала. Все рассматриваемые признаки имели среднюю или сильную корреляцию с урожайностью, за исключением количества семян в бобе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Д а д е р к и н а, Д.И. Варьирование признаков и фенотипические корреляции у образцов коллекции узколистного люпина / Д. И. Дадеркина // Вестн. Белорус. гос. с.-х. акад. – 2007. – № 2. – С. 62-65.

2. Т а р а н у х о, Г.И. Люпин: биология, селекция и технология возделывания / Г. И. Таранухо. – Горки: Белорус. гос. с.-х. акад., 2001. – 112 с.

3. Д о с п е х о в, Б.А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – 5-е изд. – М.: Колос, 1985. – 351 с.

УДК 631.527:633.521

Солдатенко Н.А., Солдатенко Д.А. – студенты

ОСОБЕННОСТИ АНАТОМИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ СТЕБЛЯ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО

Научные руководители – Дуктова Н.А. – кандидат с.-х. наук, доцент

Цыркунова О.А. – ст. преподаватель

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Полную и точную характеристику потенциальной продуктивности сорта даёт морфофизиологический анализ. Устойчивость к полеганию на 80 % определяется особенностями анатомического строения стебля и, в первую очередь, склеренхимных элементов. Таким образом, анализ взаимосвязи анатомических признаков, а также их связь с продуктивностью и качеством обеспечит разработку объективных критериев для целей селекции.

Цель работы: изучить влияние анатомических особенностей растения льна масличного на продуктивность и оценить эффективность использования в селекции в качестве критериев отбора.

Материалы и методика исследований. Объектами исследований служили 4 сорта льна масличного: 3 новых сорта, селекции РНДУП «Институт льна» – Илим, Опус и Салют, в качестве контроля исполь-

звался сорт Брестский. Все сорта относятся к одному морфотипу и среднепоздней группе спелости.

Полевые опыты проводились на опытном поле УО «БГСХА» в 2011–2012 гг. Почвы опытного участка пригодны для возделывания льна. Посев сортов осуществлялся вручную. Повторность опыта 6-ти кратная. Площадь учетной делянки 1 м². Норма высева 800 всхожих семян на 1 м². Ширина междурядий 10 см. Размещение делянок рендомизированное.

Для анатомического анализа образцов по каждому из них отбирали 10 стеблей типичных по толщине, длине и цвету. Анатомия стеблей изучалась на их поперечных срезах, на половине технической длины посередине междоузлия. Отобранные отрезки размягчались в течение двух-трех суток в смеси спирта, глицерина и воды, взятых в соотношении 1:1:1. Поперечные срезы сделаны с помощью медицинского скальпеля. Для исследований использовался микроскоп NICON с компьютерным анализатором.

Результаты исследований и их обсуждение. Анатомическое строение стебля льна масличного отличается от льна-долгунца. Толщина стенки у масличного меньше, за счет большей степени разрушения клеток сердцевины (образования лакуны). При анализе гистологических элементов стебля мы оценивали основные показатели, определяющие продуктивность растения и устойчивость к полеганию: соотношение луба к древесине, мощность фотосинтезирующей паренхимы (хлоренхима), особенности формирования лубяных волокон (табл. 1). Анализируемые образцы значительно различаются по соотношению луб / древесина: от 0,33 (Брестский) до 0,88 (Опус). У сортов, имеющих более мощную стенку (Брестский и Салют), с менее выраженной лакуной, древесина занимает 74–75 % к 53–62 % у тонкостенных сортов (Илим и Опус). В свою очередь, у сортов, имеющих отношение луба к древесине близкое к 1, более развита хлоренхима – 6,0...6,8 %, к 3,7...3,9 % у сортов, имеющих соотношение близкое к 1:3.

Т а б л и ц а 1. Гистологический состав стебля льна масличного

Сорт	Толщина стенки мкм	Хлоренхима		Луб		Древесина		Луб / древесина
		мкм	%	мкм	%	мкм	%	
Брестский (к)	682,7	26,9	3,9	169,1	24,8	513,6	75,2	0,33
Илим	533,4	36,1	6,8	204,6	38,4	328,8	61,6	0,62
Опус	541,1	32,6	6,0	253,7	46,9	287,4	53,1	0,88
Салют	698,4	25,7	3,7	183,0	26,2	515,4	73,8	0,36

Анатомическое строение стебля определяет морфометрические параметры растения. Принимая во внимание сильную корреляционную связь степени развития хлоренхимы и основных фотосинтетических параметров растения, на ранних этапах селекции на продуктивность следует отбирать формы, имеющие более развитую хлоренхиму.

В общую продуктивность растения больший вклад имеет развитие луба, нежели древесины. Характер развития элементарных волокон тесно связан с фотосинтетическими параметрами, поэтому в качестве критериев отбора продуктивных генотипов на ранних этапах селекции целесообразно использовать развитие элементов луба.

Анатомическая структура луба анализируемых сортов имеет ряд общих свойств (табл. 2).

Т а б л и ц а 2. Характеристика структурных элементов луба

Сорт	Волокнистые пучки			Элементарные волокна			
	к-во, шт.	диаметр		к-во в пучке, шт.	диаметр		просвет волокна
		радиал.	тангент.		радиал.	тангент.	
Брестский (к)	26,0	68,7	195,7	26,3	20,2	20,8	5,2
Илим	22,3	118,9	229,5	36,3	27,0	28,1	7,3
Опус	24,5	97,7	198,2	22,3	24,8	31,0	13,7
Салют	26,8	77,6	180,8	30,2	21,3	20,5	5,4
<i>Среднее</i>	<i>24,9</i>	<i>90,7</i>	<i>201,1</i>	<i>28,8</i>	<i>23,3</i>	<i>25,1</i>	<i>7,9</i>

Так, у сортов льна масличного, в отличие от льна-долгунца, волокнистые пучки не имеют четких очертаний, элементарные волокна неправильной формы, часто многогранные, что объясняет большую устойчивость льна масличного к полеганию, но свидетельствует о формировании волокна низкого качества. Количество и размер волокнистых пучков в значительной степени определяют облиственность растений (коэффициент корреляции – 0,91 и 0,73 соответственно) и фотосинтетический потенциал (0,83 и 0,93).

Мощность развития луба и размер элементарных волокон тесно коррелируют с урожайностью (0,75, 0,84) и массой семян с растения (0,70, 0,60) (табл. 2, 3). Толщина стенки определяет устойчивость растений к полеганию (0,93). Так, наиболее устойчивыми к полеганию были сорта Салют (4,9) и Брестский (4,8), имеющие соответственно наибольшую толщину стенок стебля (698 и 683 мкм). В то же время, у толстостенных сортов формируется меньше коробочек (-0,92) и, как следствие, их урожайность ниже (-0,77). Так, в нашем опыте

урожайность сортов Салют и Брестский составила 17,1 и 14,4 ц/га при 18,4...18,5 ц/га у тонкостенных сортов Опус и Илим.

Т а б л и ц а 3. Взаимосвязь анатомических параметров стебля и элементов структуры урожайности льна, г

Показатель	Высота растения	Уст-ть к полеганию	К-во короб. раст.	К-во семян раст.	Масса семян с раст.	Масса 1000 семян	Урожайность семян
Толщина стенки	-0,69	0,93	-0,92	-0,34	-0,50	0,12	-0,77
Толщина хлоренхимы	0,63	-0,99	0,95	0,31	0,40	-0,16	0,72
Толщина луба	0,55	-0,53	0,64	0,47	0,70	-0,14	0,75
К-во волоки. пучков	-0,59	0,99	-0,92	-0,22	-0,27	0,13	-0,63
К-во волокон в пучке	-0,34	-0,43	0,44	0,31	0,08	-0,54	0,26
Просвет волокна	0,62	-0,43	0,51	0,31	0,57	0,03	0,61
Размер пучка	0,42	-0,98	0,96	0,40	0,42	-0,34	0,74
Размер волокна	0,63	-0,90	0,93	0,44	0,60	-0,21	0,84

Как было отмечено выше, у сортов с хорошо развитой хлоренхимой развитие вегетативных органов выше, что, в итоге, приводит к более высокой урожайности, но и большей склонности к полеганию (-0,99). В целом, для сортов, устойчивых к полеганию, характерно наличие следующих гистологических параметров: толстый стебель, с большим количеством волокнистых пучков, состоящих из тонких элементарных волокон с небольшим просветом, что следует учитывать в селекции.

Закключение. В качестве критериев отбора продуктивных генотипов на ранних этапах селекции целесообразно использовать развитие элементов луба и мощность хлоренхимы.

В селекции на устойчивость к полеганию следует отбирать формы имеющие толстый стебель, с большим количеством волокнистых пучков, состоящих из тонких элементарных волокон с небольшим просветом.

УДК 664.74(476)

Тихонок И.Е. – студентка

К ВОПРОСУ О ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИКАХ ЗЕРНА

Научные руководители – Денисковец А.А. – кандидат физ.-мат. наук, доцент

Парманчук О.Н. – ассистент

УО «Гродненский государственный аграрный университет»,
Гродно, Республика Беларусь

Введение. В качестве основных геометрических характеристик зерна пшеницы, используемых для частной характеристики мукомольных и технологических свойств, в системе хлебопродуктов рассчитывают показатель сферичности.

Цель работы. Построение математической модели для определения объема зерновки и показателя сферичности, выбор подходящего закона распределения с помощью непараметрических критериев согласия.

Материалы и методика исследований. При обработке эмпирических данных использовался пакет статистических программ STATISTICA.

Результаты исследования и их обсуждение. Показатель сферичности (π_c) представляет собой отношение площади поверхности шара (равновеликого по объему к зерновке) к общей площади поверхности зерна пшеницы. Его рассчитывают по формуле

$$\pi_c = S_{ш} / S_3, \quad (1)$$

где $S_{ш}$ – площадь поверхности шара, S_3 – площадь поверхности зерна. Общая площадь поверхности зерна пшеницы вычисляется по

формуле $S_3 = 4\pi \left(\frac{a}{12} + \frac{b}{10} \right) \left(l + \frac{a}{4} + \frac{3b}{10} \right)$, где a – средняя ширина зерна,

b – средняя толщина зерна, l – средняя длина зерновок пшеницы. Из определения показателя сферичности в качестве исходного геометрического тела мы должны брать равновеликий зерну шар, то есть шар, объем $V_{ш}$ которого равен объему V_3 зерновки. Поскольку объем шара радиуса R равен $V_{ш} = \frac{4}{3}\pi R^3$, то, учитывая, что $V_{ш} = V_3$, из равен-

ства $V_3 = \frac{4}{3}\pi R^3$ находим $R = \sqrt[3]{\frac{3V_3}{4\pi}}$. Следовательно, площадь поверхности шара $S_{ш} = 4\pi R^2 = \sqrt[3]{36\pi V_3^2}$.

Вычислим показатель сферичности, например, для зерна пшеницы [1], у которой $V_3 = 0,52 \text{ abl}$. По формуле находим (1):

$$P_C = \frac{\sqrt[3]{36\pi (0,52 \text{ abl})^2}}{4\pi \left(\frac{a}{12} + \frac{b}{10} \right) \left(l + \frac{a}{4} + \frac{3b}{10} \right)}$$

Заметим, что форма зерновки пшеницы больше походит на эллипсоид, нежели на шар. Эллипсоид вращения – это тело, образованное вращением эллипса вокруг одной из его осей. Поэтому два измерения у него равны (ширина и толщина), а третье – длина – больше этих двух. Далее, если рассматривать эллипсоид как тело, по форме напоминающую зерновку, то можно считать, что его ширина равна толщине ($a = b$), а длина l – больший из линейных показателей. Тогда можно ввести в рассмотрение *показатель эллипсоидальности* зерна – отношение площади поверхности эллипсоида (равновеликого по объему к зерновке) к общей площади поверхности зерна пшеницы, который вычисляется его по формуле $P_э = S_э / S_3$, где $S_э$ – площадь поверхности эллипсоида, S_3 – площадь поверхности зерна:

$$P_э = \frac{15 \left\{ \sqrt{\frac{6V_3}{\pi l}} + \frac{l^2}{\sqrt{l^2 - \frac{6V_3}{\pi l}}} \arcsin \sqrt{1 - \frac{6V_3}{\pi l^3}} \right\}}{22 \left(l + \frac{11}{20} \sqrt{\frac{6V_3}{\pi l}} \right)},$$

где $V_3 = 0,52 a^2 l$ (считая, что толщина зерновки равна ее ширине) [2].

Отметим, что чем ближе показатель сферичности (эллипсоидальности) к единице, тем в большей степени форма зерновки напоминает сферу (эллипсоид). Расчетные показатели сферичности и эллипсоидальности для различных сортов пшеницы приведены в табл. 1, из которой видно, что форма зерновки пшеницы в большей степени близка к эллипсоиду вращения.

Эмпирические данные линейных характеристик зерновок пшеницы распределены по нормальному закону, что было установлено с помощью критерия согласия Пирсона χ^2 [3]. Нами исследовались зерновки четырех сортов пшеницы: Дарья, Кобра, Кредо, Ядвися. В качестве примера приведем интервальный ряд для длин зерновок пшеницы сорта Дарья (табл. 2), а его геометрическое представление изображено в виде гистограммы на рис. 1.

Т а б л и ц а 1. Расчетные показатели сферичности и эллипсоидальности

Наименование сорта	Линейные размеры, мм			Показатель сферичности	Показатель эллипсоидальности
	длина l , мм	ширина a , мм	толщина b , мм		
Сюита	6,62	3,52	3,52	0,849	0,910
Кредо	6,23	3,37	3,37	0,851	0,909
Гродненская	5,85	3,20	3,20	0,852	0,908

Т а б л и ц а 2. Интервальный ряд для длин зерновок пшеницы сорта «Дарья»

Интервал (x_{i-1}, x_i)	5.74-5.88	5.88-6.02	6.02-6.16	6.16-6.30	6.30-6.44	6.44-6.58	6.58-6.72
Частота m_i	4	6	9	7	12	8	4

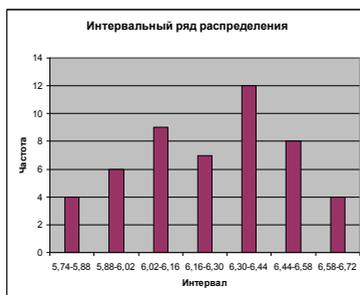


Рис. 1.

Заключение. Во всех исследуемых образцах наблюдаемое значение критерия было меньше чем критическое значение $\chi^2_{табл}$. Это свидетельствует о том, что у нас нет оснований опровергнуть нулевую

гипотезу: эмпирические данные распределены по нормальному закону распределения.

ЛИТЕРАТУРА

1. http://chemanalytica.com/book/novyy_spravochnik_khimika_i_tekhnologa/06_syre_i_produkty_promyshlennosti_organicheskikh_i_neorganicheskikh_veshchestv_chast_II/.
2. http://dic.academic.ru/dic.nsf/brokgauz_efron/80606/Площадь.
3. М а ц к е в и ч, И.П. Высшая математика: Теория вероятностей и математическая статистика / И. П. Мацкевич, Г. П. Свирид. – Минск: Вышэйшая школа, 1993. – 269 с.

УДК 635.63.044:632.9

Тюрина Т.В. – студентка

ЗАЩИТНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ, ПРОВОДИМЫЕ ПРОТИВ ТАБАЧНОГО И ЗАПАДНОГО ТРИПСОВ НА ОВОЩНЫХ КУЛЬТУРАХ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА

*Научный руководитель – Константинова Т.В. – кандидат с.-х. наук, доцент
ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный аграрный университет»,
Волгоград, Российская Федерация*

Введение. Одной из важнейших проблем при возделывании овощных культур является борьба с вредителями. Наиболее вредоносным представителем трипсов является западный цветочный или калифорнийский трипс (*Franliniella occidentalis*). Борьба с этим видом трудна, в связи с его биологическими особенностями. Вредоносность калифорнийского трипса на овощных культурах заключается не только в ослаблении листового аппарата растений, где обитает основная часть вредителей. Сильно повреждаются генеративные органы, из-за дефицита пыльцы при опылении цветков в образовавшихся плодах не развиваются семена.

Климат IV световой зоны способствует ускоренному развитию вредителей в культивационных сооружениях. Западный цветочный трипс развивается при более высокой температуре (25–30°C), а также ему требуется более высокая влажность (70–75 %) что обеспечивается условиями теплиц.

Необходимость ведения защитных мероприятий определяется ЭПВ. Экономические пороги трипсов для IV световой зоны оказались ниже рекомендованных ВИЗРоми составили на томате 6–8 экз./лист у табачного трипса и 2–6 экз./лист у калифорнийского трипса.

Цель работы. Разработка мероприятий защиты овощных культур против табачного и западного цветочного трипсов в условиях защищенного грунта.

Материалы и методика исследований: В проводимых опытах для защиты овощных культур в СПК «Тепличный» использовались химические и биологические методы защиты. Энтомофаг амблисейус показал хорошую работоспособность на табачном трипсе. Эффективность на этом варианте составила 99,6 %. Эффективность работы амблисейуса на западном цветочном трипсе была менее эффективной и равнялась 93,8 %.

Химический метод обусловлен применением инсектицида «Верти-мек» на огурце. Обработка проводилась ЭМПОСом, методом туманного рассеивания. Перед обработкой основную часть популяций составляли личинки.

Результаты исследования и их обсуждение. В условиях проводимых исследований установлены закономерности формирования урожая плодов на фоне биологического и химического методов защиты растений. При применении биологической защиты для ликвидации табачного трипса, урожайность на томате была равна $33,2 \text{ кг/м}^2$, а прибавка по отношению к контролю составила $16,8 \text{ кг/м}^2$. При использовании химического метода прибавка составила $7,5 \text{ кг/м}^2$. На вариантах с западным цветочным трипсом при химической защите урожайность томата составила $22,3 \text{ кг/м}^2$, а при биологической – $30,6 \text{ кг/м}^2$. Прибавки составляют 5,9 и $14,2 \text{ кг/м}^2$ соответственно.

Применяемые для защиты овощных методы и отдельные приемы, а так же системы защитных мероприятий оцениваются по показателям их эффективности. Согласно результатам исследований, себестоимость производимой продукции составила на варианте биологической защиты 19,6 рублей, на варианте химической защиты 27,3 рубля, что больше контроля почти в два раза. Прибыль в расчете на метр квадратный на контроле составила 447,72 рубля. Самый высокий уровень рентабельности был на варианте при биологической защите и составил 206,7 %. На контроле без проведения защитных мероприятий против табачного и калифорнийского трипсов уровень рентабельности составил 83,5 %.

Заключение. Таким образом, было установлено, что для защиты томата в культивационных сооружениях IV световой зоны против западного цветочного трипса может применяться энтомофаг амблисейус.

В случае угрозы массового распространения вредителя, эффективен препарат «Вертимек».

УДК 631.81.095.337:631.559:633.853.494”324”

Филатова Н.А. – студентка

ВЛИЯНИЕ МИКРОУДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОГО РАПСА

*Научный руководитель – **Мастеров А.С.** – кандидат с.-х. наук доцент*

***Плевко Е.А.** – аспирант*

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Рапс – одна из древних масличных культур, с сильно развитой корневой системой, глубоко проникающей в почву. Стебель прямой, круглый, ветвистый, хорошо облиственный. Яровой рапс требователен к питательным веществам. У ярового рапса меньше, чем у озимого, времени для развития корневой системы. Поэтому, несмотря на более низкую урожайность и меньшее поглощение питательных веществ, ему необходима хорошая обеспеченность питательными веществами [1]. В семенах рапса содержится до 50 процентов масла и до 23 процентов белка. После того, как селекционерами были созданы сорта рапса, практически свободные от эруковой кислоты, с низким содержанием глюкозинолатов (00-сорта) – рапсовое масло нашло широкое использование для пищевых целей. Рапсовое масло снижает уровень холестерина в крови, предохраняет от атеросклеротических изменений сосудистую систему человека, регулирует уровень кровяного давления, снижая степень гипертонической болезни и положительно влияет на снижение сахара в крови у диабетиков [1, 2].

Цель работы. Разработка и обоснование системы удобрения ярового рапса на основе применения новых форм микроудобрений в хелатной форме, новых комплексных препаратов, содержащих микроэлементы и регуляторы роста для получения высоких урожаев маслосемян.

Методика исследований. Исследования проводились в 2013 г. в учебно-опытном севообороте кафедры земледелия на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА» на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве. Почва опытного участка имела недостаточное содержание гумуса, повышенное содержание подвижных форм фосфора и калия,

среднее содержание кальция, повышенное содержание магния, низкое – серы, бора, меди, цинка и марганца. Реакция среды – нейтральная.

Исследования проводились с рапсом яровым сорта Гедемин. Посев рапса был произведен 9 мая сеялкой RAU Airsem. Норма высева 1,6 млн./га семян. Предшественником была яровая пшеница. Микроэлементы и регулятор роста вносились в фазу бутонизации ранцевым опрыскивателем с 200 л/га воды.

Учет урожайности маслосемян – сплошной поделяночный. Агротехника возделывания общепринятая для Беларуси.

Результаты исследований. Яровой рапс хорошо отзывается на улучшение минерального питания. Так, прибавка урожайности от внесения минеральных удобрений в дозе $N_{120}P_{40}K_{60}$ составила 9,9 ц/га (табл. 1).

Т а б л и ц а 1. Влияние микроудобрений на урожайность рапса ярового (2013 г.)

Вариант опыта	Урожайность, ц/га	Прибавка к контролю, ц/га	Прибавка к фону, ц/га
1. Контроль (без удобрений)	11,4	-	-
2. $N_{120}P_{40}K_{60}$ (фон)	21,3	9,9	-
3. Фон + Адоб-Мн (1,6 л/га)	23,8	12,4	2,5
4. Фон + ЭКОЛИСТ МОНО Марганец (1 л/га)	24,3	12,9	3,0
5. Фон + ЭКОЛИСТ МОНО Бор (1 л/га)	26,3	14,9	5,0
6. Фон + ЭлеГум-Бор (1 л/га)	25,4	14,0	4,1
7. Фон + Басфолиар 36 Экстра (10 л/га)	25,1	13,7	3,8
8. Фон + Адоб-Zn (1,6 л/га)	23,9	12,5	2,6
9. Фон + Адоб-Zn (0,8 л/га) + Адоб-Мн (0,8 /га)	26,1	14,7	4,8
НСР ₀₅	1,5		

Некорневая обработка растений ярового рапса марганцевыми и цинковыми микроудобрениями (Адоб-Мн, Адоб-Zn, ЭКОЛИСТ МОНО Марганец) увеличивала урожайность семян рапса на 2,5–3,0 ц/га.

Совместное внесение однокомпонентных микроудобрений Адоб-Мн и Адоб-Zn, а также применение Басфолиара 36 экстра повышало урожайность на 4,8 и 3,8 ц/га соответственно.

Борные микроэлементы показали высокую эффективность. Применение комплексных препаратов ЭКОЛИСТ МОНО Бор и ЭлеГум-Бор способствовали получению прибавки в 5,0 и 4,1 ц/га.

Заключение. Для повышения урожайности семян ярового рапса наиболее эффективно некорневое внесение комплексных препаратов ЭКОЛИСТ МОНО Бор в дозе 1 л/га, ЭлеГум-Бор в дозе 1 л/га и совме-

стное применение Адоб-Mn и Адоб-Zn, содержащих микроэлементов в хелатной форме.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ж о л и к, Г.А. Особенности формирования урожая семян ярового и озимого рапса в зависимости от элементов технологии и факторов среды : монография / Г. А. Жолик.; УО «Белорус. гос. с.-х. акад.». – Горки : БГСХА, 2006. – 187 с.

2. П и л ю к, Я.Э. Рапс Беларуси – состояние и перспективы / Я. Э. Пилук / Рапс: масло, белок, биодизель: материалы междунар. науч.-практ. конф. (Жодино, 25-27 сент. 2006 г.). Научн.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию; под общ. ред. М. А. адырова. – Минск, 2006. – С. 5-11.

УДК 631.81.095.337:631.559:[633.853.488:631.531.01]

Флорьянович М.В. – студент

ЗАВИСИМОСТЬ УРОЖАЙНОСТИ СЕМЯН РЕДЬКИ МАСЛИЧНОЙ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОУДОБРЕНИЙ

*Научный руководитель – **Мастеров А.С.** – кандидат с.-х. наук, доцент
Плевко Е.А. – аспирант*

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Ценность семян редьки масличной определяется, прежде всего, содержанием в них жира. Побочный продукт переработки семян на масло – жмых (шрот) – является прекрасным концентрированным кормом для животных и птиц. Семена содержат большое количество жиров и белков, на их долю приходится 60–78 % массы семян. Наряду с высоким содержанием жира в семенах высокий уровень макро- и микроэлементов, а также аминокислот.

По химической природе растительные жиры представляют собой сложные эфиры трехатомного спирта-глицерина $C_3H_7(OH)_3$ с различными жирными кислотами. Жиры, как и углеводы, состоят только из трех элементов: углерода, водорода и кислорода. В среднем в жирах содержится 75–79 % углерода, 11–13 – водорода, 10–12 % кислорода.

Цель работы. Разработка и обоснование системы удобрения редьки масличной на основе применения новых форм микроудобрений в хелатной форме, новых комплексных препаратов, содержащих микроэлементы и регуляторы роста для получения высоких урожаев маслосемян.

Методика исследований. Исследования по изучению влияния минерального питания и микроэлементов проводились в 2013 г. в учебно-опытном севообороте кафедры земледелия на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА» на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве, развивающейся на легком лессовидном суглинке, подстилаемым с глубины 1 м моренным суглинком.

Почва опытного участка имела недостаточное содержание гумуса, повышенное содержание подвижных форм фосфора и калия, среднее содержание кальция, повышенное содержание магния, низкое – серы, бора, меди, цинка и марганца. Реакция почвенной среды была нейтральная.

Исследования проводились с редькой масличной сорта Сабина. Посев редьки масличной был произведен 9 мая сеялкой RAU Airsem. Норма высева 1,7 млн./га всхожих семян. Предшественником была яровая пшеница. Микроэлементы и регулятор роста вносились в фазу бутонизации ранцевым опрыскивателем с 200 л/га воды.

Учет урожайности маслосемян – сплошной поделяночный. Агротехника возделывания общепринятая для Беларуси.

Результаты исследований. Редька масличная хорошо отзывается на улучшение минерального питания. Так, прибавка урожайности от внесения минеральных удобрений в дозе $N_{120}P_{40}K_{60}$ составила 14,1 ц/га (табл. 1).

Т а б л и ц а 1. Влияние макро- и микроудобрений на урожайность семян редьки масличной (2013 г.)

Вариант опыта	Урожайность, ц/га	Прибавка к контролю, ц/га	Прибавка к фону, ц/га
1. Контроль (без удобрений)	11,2	-	-
2. $N_{120}P_{40}K_{60}$ (Фон)	25,3	14,1	-
3. Фон + Адоб-Мп (1,6 л/га)	26,3	15,1	1,0
4. Фон + ЭКОЛИСТ МОНО Марганец (1 л/га)	26,5	15,3	1,2
5. Фон + ЭКОЛИСТ МОНО Бор (1 л/га)	31,8	20,6	6,5
6. Фон + ЭлеГум-Бор (1 л/га)	30,9	19,7	5,6
7. Фон + Басфолиар 36 Экстра (10 л/га)	28,6	17,4	3,3
8. Фон + Адоб-Zn (1,6 л/га)	26,4	15,2	1,1
9. Фон + Адоб-Zn (0,8 л/га) + Адоб-Мп (0,8 /га)	29,6	18,4	4,3
НСР ₀₅	1,1		

Обработка растений редьки масличной в фазу бутонизации ЭКОЛИСТ МОНО Марганец, Адоб-Zn и Адоб-Mn показали прибавку урожая в пределах 1,0–1,2 ц/га.

Комплексный препарат Басфолиар 36 Экстра на фоне минеральных удобрений дал прибавку к контролю в 17,4 ц/га, а к варианту с применением только минеральных удобрений – 3,3 ц/га.

Из изучаемых микроудобрений наиболее эффективным оказалось совместное внесение Адоб-Zn и Адоб-Mn, внесение ЭлеГум-Бор и ЭКОЛИСТ МОНО Бор. В этих вариантах прибавка к фоновому варианту составила 4,3 ц/га, 5,6 и 6,5 ц/га соответственно.

Заключение. Для повышения урожайности маслосемян редьки масличной наиболее эффективно некорневое внесение комплексных препаратов ЭКОЛИСТ МОНО Бор в дозе 1 л/га и ЭлеГум-Бор в дозе 1 л/га, содержащих микроэлементов в хелатной форме.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лукьяненко, Л.И. Влияние минеральных удобрений на продуктивность редьки масличной / Л. И. Лукьяненко, Д. И. Шуль, И. Г. Уфимцева // Корма и кормопроизводство, 1987. – Т. 24. – С. 28–30.

2. Казанцев, В.П. Рапс, сурепица и редька масличная в Сибири / В. П. Казанцев. – Новосибирск, 2001. – 116 с.

УДК 635.8:631.544

Чижевская Д.В., Рынкевич В.Ю. – студенты

ФОРМИРОВАНИЕ СУБСТРАТНЫХ БЛОКОВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ВЕШЕНКИ НА СОЛОМИСТОМ СУБСТРАТЕ

*Научный руководитель – Воробьева Н.С. – кандидат с.-х. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь*

Введение. Сбор и употребление грибов в пищу является традиционным для многих культур, в том числе и славянских народов. Многие виды съедобных грибов оказывают адаптогенное, иммуномодулирующее и общеукрепляющее воздействие на организм человека [1, 2]. Искусственное выращивание грибов на промышленной основе ведётся достаточно давно, однако значительное увеличение их производства произошло в последние два десятилетия [1, 3].

Сельское хозяйство Беларуси обладает значительным потенциалом для развития промышленного производства грибов. Имеется достаточ-

но большое количество помещений, которые могут быть использованы в данной отрасли, а также необходимое сырьё для приготовления компоста. Производство грибов является высокорентабельным видом деятельности, поэтому финансирование данной сферы позволяет окупить вложенные средства в сравнительно короткие сроки [4].

В Беларуси за 4 месяца текущего года организации, занимающиеся выращиванием и реализацией грибов, реализовали 880 тонн грибов, что в 1,5 раза больше, чем в соответствующем периоде прошлого года, из них вешенок – 60 тонн [5].

Идея по выращиванию вешенок была одобрена и президенту Республики Беларусь. В перспективе он предложил построить завод по выращиванию вешенок по Европейским стандартам [6].

Их высокое качество обеспечивается благодаря современному оборудованию и новейшим технологиям производства, строгому контролю сырья и готовой продукции [5].

Для выращивания вешенки в качестве сырья используют солому различных злаковых культур, но как правило предпочтение отдают пшеничной или ржаной, либо хлопковые отходы, либо кукурузные початки [7, 8].

Цель работы – выявить особенности формирования субстратных блоков для культивирования вешенки обыкновенной в ОАО «Александрийское».

Материалы и методика исследований. Научно-исследовательская работа проводилась 2011–2012 гг. при культивации вешенки обыкновенной в производственных камерах с регулируемой газовой средой в овощехранилище ОАО «Александрийское». Формирование субстратных соломыстых блоков проводили вручную и при помощи пресса для набивки. При обоих способах формирования блоки должны были соответствовать одним и тем же параметрам: масса – 10–11 кг, влажность соломы при набивке – 70–75 %, расход мицелия на блок – 500 г.

Результаты исследований и их обсуждение. ОАО «Александрийское» является одним из перспективных хозяйств по выращиванию вешенок на соломыстом субстрате в республике. Выращивание вешенок, а в перспективе и других видов грибов, дополнительно позволяет использовать производственные помещения овощехранилища в хозяйстве.

Ежемесячно в ОАО «Александрийское» выращивает 6,5 тонн вешенок. До конца 2013 года планируется увеличить выращивание и реализацию этих грибов до 10 тонн в месяц.

Наиболее слабым звеном в технологическом цикле производства является этап формирования субстратных блоков. Этот процесс крайне трудоемок и в большинстве предприятий полностью основан на ручном труде. Для достижения планируемых объемов по реализации вешенок необходимо было механизировать данный этап.

Наиболее доступным сырьём для выращивания вешенок в республике является солома. Соломенные субстраты для вешенки отличаются хорошей структурированностью, аэрацией и достаточной влагоёмкостью, что создаёт оптимальные условия для развития грибницы на начальных этапах развития. Солома должна быть чистой, без плесени и посторонних примесей, иметь характерный цвет и запах. В начале ее просушивают в течении 3–4 дней до влажности 15 %. Затем, измельчают на отрезки 5–7 см. Проводят гидротермическую обработку для уничтожения конкурентной микрофлоры (плесневые грибы и триходермы). Гидротермическая обработка позволяет улучшить физико-химические показатели субстрата. Он становится мягче и увеличивается количество водорастворимых сахаров. Солома после обработки перед набивкой блоков должна иметь влажность 70–75 %. При более высокой влажности после набивки в низу блока собирается излишняя влага, что отрицательно влияет на развитие грибницы в последующем.

Набивку блоков проводили в полиэтиленовые мешки небольшого объема ручным и механизированным способом.

При ручной набивке блоков в большей мере отмечается варьирование их массы, есть различие в плотности субстрата в слоях одного блока. При ручной набивке задействуется большое количество рабочих. Этот процесс затягивается, что, в конечном счете, сильно увеличивает себестоимость произведенной продукции в статьях «Оплата труда» и «Отчисление на социальные нужды». Нами отмечено удовлетворительное качество набивки блоков, но были случаи и брака на этом технологическом этапе.

При механизированной набивке блоков в ОАО «Александрійское» использовался пресс (рис. 1).

Сам процесс формирования осуществляется следующим образом: субстрат вручную из контейнера выгружается в бункер прессы (рисунки 1, 2), затем на субстрат вносится посевной мицелий.

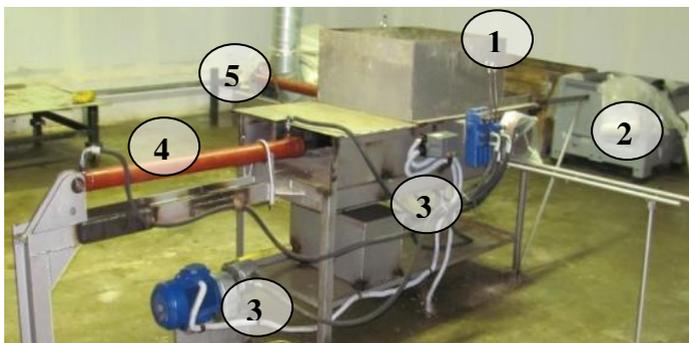


Рис.1. Пресс для загрузки соломы в субстратные блоки

1 – контейнер для загрузки соломы, 2 – подставка для мешка, 3 – электрическое оборудование прессы, 4 – уплотнитель соломы в загрузочном контейнере, 5 – уплотнитель соломы в мешке при ее загрузке.



Рис. 2. Приготовление субстратных блоков на прессе с одновременной инокуляцией мицелием

Температура мицелия должна быть приближённой к температуре субстрата, мицелий должен иметь хорошую энергию прорастания и всхожесть, иметь небольшой срок хранения. Норма внесения мицелия 5–7 % от массы субстрата или около 500 г на наш блок массой 10–11 кг. Затем насыпается ещё один слой субстрата и эту всю массу разравнивают. Объём заполнения бункера стабильный и соответствует объёму блока. Затем весь объём субстрата в бункере спрессовывается в плотную «трубу» и поршнем выдавливается в полиэтиленовый мешок.

Попадая в мешок, субстрат слегка расширяется и обеспечивает очень качественное и плотное прилегание по всей поверхности плёнки.

Затаренные мешки завязываются и помещаются в инкубационную камеру. Приготовлением субстратных блоков занимаются четыре человека. Диаметр субстратного блока – 25×60 см. Вес одного субстратного блока составляет 10–11 кг.

Выводы. При культивировании вешенки обыкновенной в ОАО «Александрийское» разработана новый оригинальный метод формирования субстратных блоков, который имеет следующие преимущества:

- сокращается доля ручного труда в процессе;
- снижается трудоемкость этапа набивки и сокращается ее время;
- снижается общая себестоимость производства готовой продукции по статьям «Оплата труда» и «Отчисление на социальные нужды»;
- качество набивки существенно увеличивается, что дает лучшие условия прорастания грибницы вешенки.

ЛИТЕРАТУРА

1. О грибах вешенка. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://veshenka.do.am/index/0-5>. – Дата доступа: 24.12.2012.
2. Вешенка. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.dachnikam.ru/zakroma/grib/grib07.php..> – Дата доступа: 10.01.2013.
3. Г а й д у к о в, Н.В. Что за чудо эта вешенка / Хозяин – 2. – 2001. – С. 1-3.
4. С л о б о д я н ю к, О.В. Производство грибов на промышленной основе / О. В. Слободянюк, А. Н. Гридюшко / Научный поиск молодёжи 21 века, часть 5: материалы научной конференции студентов и магистрантов, БГСХА, 3-5 декабря, 2008.
5. Около 60 тыс. тонн вешенки ежегодно производится в Европе. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.umdiss.org/news-other/okolo-60-tys-tonn-veshenki-ezhegodno-proizvoditsya-v-evrope-71657>. – Дата доступа: 29.01.2013.
6. Завод по производству вешенки будет построен в Беларуси [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.belta.by/ru/all_news/president/Zavod-po-proizvodstvu-veshenki-budet-postroen-v-Belarusi_i_554232.html. – Дата доступа: 31.01.2013.
7. Вешенка – в любое время. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.olegmoskalev.ru/agro/technologij/grib/8.html>. – Дата доступа: 28.02.2013.
8. Вешенка. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.dachnikam.ru/zakroma/grib/grib07.php>. – Дата доступа: 10.01.2013.

УДК636.085.2:636,086.3

Шакунов А.И. – студент

ПИТАТЕЛЬНОСТЬ БОБОВО-ЗЛАКОВОГО ТРАВСТОЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЯЕМЫХ АГРОФОНОВ

Научный руководитель – Киселев А.А. – кандидат с.-х. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Важными показателями питательной ценности кормов является содержание в сухом веществе обменной энергии, кормовых единиц и переваримого протеина [1, 2].

В условиях республики себестоимость продукции животноводства остается достаточно высокой. Это обусловлено высокими удельными затратами кормов, которые существенно превосходят зоотехнические нормы. Так, в последние годы на 1 кг привеса крупного рогатого скота в среднем по республике тратится около 13,0, а на 1 кг молока 1,4 кормовых единиц (норматив соответственно – 7,5 и 1,1).

На протяжении ряда лет животноводство в среднем по республике недополучает 40–45 % кормовых единиц от потенциальной потребности, 35–40 % белка, 50–55 % сахара и 30–40 % фосфора. Только из-за дефицита белка перерасход кормов достигает 2,5 млн. т.к. ед., за счет которых можно было бы получить дополнительно 250 тыс. т говядины или 2,5 млн. т молока.

Одним из основных факторов, определяющих уровень продуктивности животных, является их обеспеченность энергией. В теории кормления сельскохозяйственных животных проблемы энергетического питания занимают центральное положение. При этом определяющее значение имеет научное обоснование энергетического баланса в организме животного. В нормах приводится потребность обменной энергии на определенный уровень продуктивности животного. Обменная энергия обеспечивает все затраты организма на производство продукции, включающие затраты на поддержание жизни, обеспечение процессов, связанных с образованием продукции, с переработкой и усвоением корма, а также включает непосредственно энергию произведенного продукта [3].

Цель исследований. В связи с вышеизложенной задачей целью наших исследований является изучение влияния агрофона на качество бобово-злакового травостоя сенокосного типа в условиях северо-востока Беларуси.

Материал и методика работы. Для решения данной задачи, весной 2007 г. на опытном поле «Тушково» Белорусской государственной сельскохозяйственной академии, заложен полевой опыт по изучению приемов интенсификации возделывания бобово-злакового травостоя на суходолах северо-восточного региона Беларуси. В состав травосмеси входят следующие виды: клевер луговой, люцерна посевная, овсяница луговая и тимофеевка луговая. Схема опыта предполагает использование травостоя в двухукосном режиме. Почва опытного поля дерново-подзолистая легкосуглинистая, развивающаяся на легком лесовидном суглинке. Агрохимические показатели горизонтов почвы 20–40 и 0–20 см характеризуются следующими данными: pH в КС1 6,1–6,6, содержание гумуса (по Тюрину) – 0,7–1,7 %, P_2O_5 – 97–178 мг, K_2O – 94–168 мг на 1 кг почвы. Гидролитическая кислотность 0,86–1,16 мг-экв. на 100 г почвы. Степень насыщенности основаниями 91–96 %.

Травостой выращивался на следующих агрофонах: 1. Без удобрений (контроль). 2. $P_{90}K_{135}$ (фон). 3. Фосфорно-калийный фон $P_{90}K_{135}$ в сочетании с комплексным микроудобрением Басфолиар 36 Экстра, имеющего в своем составе следующие элементы: N, Mg, Mn, Cu, Fe, B, Zn, Mo (МКУ). 4. Фон + (МКУ) + росторегулятор Эмистим С. Формы минеральных удобрений – двойной суперфосфат и хлористый калий.

Результаты исследований. Из таблицы видно, что в данной травосмеси в среднем за два года содержание сырого протеина было 152,7–167,1 г/кг сухого вещества. При этом содержание протеина увеличивалось с улучшением питательного режима. Так на фосфорно-калийном фоне $P_{90}K_{135}$ по сравнению с контролем без удобрений содержание сырого протеина повышается на 7,9 (5,2 %). Использование микроудобрений на фоне применения $P_{90}K_{135}$ повысило содержание протеина на 10,7 г (7,0 %). Совместное применение фосфорно-калийных удобрений с комплексным микроудобрением и росторегулятором повысило этот показатель на 14,4 г (9,4 %) и составило 167,1 г.

Содержание же валовой энергии не изменялось от применяемого агрофона и имело постоянное значение – 18,5 Мдж.

С повышением уровня минерального питания происходит незначительное снижение клетчатки и увеличение содержания обменной энергии и кормовых единиц: как овсяных, так и энергетических.

Используемые агрофоны повышали содержание переваримого протеина в травостое. Существенное увеличение переваримого протеина

наблюдалось при использовании фосфорно-калийных удобрений $P_{90}K_{135}$.

Питательность бобово-злакового травостоя в зависимости от применяемых агрофонов в среднем за 2008–2009 гг.

Агрофон	Содержание в 1 кг сухого вещества						Приходится перев. прот. на 1 корм. ед.
	сырого протеина, г	валовой энергии, Мдж	обменной энергии, Мдж	овсяных кормовых единиц	энергетических кормовых единиц	переваримого протеина, г	
Без удобрений (контроль)	152,7	18,5	9,20	0,68	0,88	105,1	155,2
$P_{90}K_{135}$ (фон)	160,6	18,5	9,34	0,70	0,89	112,1	160,7
Фон+ком.М.У	163,4	18,5	9,46	0,72	0,90	114,6	160,1
Фон+ком.М.У. +рост	167,1	18,5	9,54	0,73	0,91	117,9	161,9

Содержание переваримого протеина в сухом веществе при этом составило 112,1 г/кг, что на 6,7 % больше в сравнении с контрольным вариантом (без удобрений). Использование комплексного микроудобрения на фосфорно-калийном фоне повышает концентрацию переваримого протеина по отношению к контролю на 9,0 %. Наибольшее его количество в травах содержалось на фосфорно-калийном фоне совместно с комплексным микроудобрением и регулятором роста и составило 117,9 г/кг сухого вещества.

По обеспеченности кормовой единицы переваримым протеином можно сказать, что данный травостой соответствует зоотехническим нормам даже на контрольных вариантах без удобрений, где в меньшей степени переваримым протеином была обеспечена кормовая единица. Наибольшие значения имели варианты на фосфорно-калийном фоне $P_{90}K_{135}$ совместно с комплексным микроудобрением и регулятором роста.

Заключение. Таким образом, включение в технологию выращивания бобово-злаковой травосмеси агротехнического приема – внекорневой обработки травостоя растений комплексным микроудобрением Басфолиар 36 Экстра совместно с регулятором роста Эмистим С на фоне фосфорно-калийного питания $P_{90}K_{135}$ обеспечивает получение сбалансированного корма по содержанию кормовых единиц, энергетической ценности и по содержанию переваримого протеина.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зыкович, С.Н. Принципиальная схема производства кормовых гранул из смеси зеленой массы кормовых культур и грубого корма / С. Н. Зыкович, М. Г. Желтунов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета – 2006. – №3. – С. 66-68.

2. Кормовые культуры. Производство, уборка, консервирование и использование грубых кормов: учеб.-практ. рук-во: в 2 т. / под ред. Д. Шпаара. – М.: ООО «DLV Агродело», 2009. – Т. 2. – 784 с.

3. Мысик, А.Т. Питательность кормов, потребности животных и нормирование кормления // Зоотехния. – 2007. – № 1. – С. 7-13.

УДК 633.2/.3.03:631.559

Шаш С.А. – студент

УРОЖАЙНОСТЬ УЛУЧШЕННОГО СУХОДОЛЬНОГО ЛУГА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

*Научный руководитель – Холдеев С.И. – кандидат с.-х. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь*

Ведение. Увеличение производства кормов является одной из ключевых проблем развития сельского хозяйства Республики Беларусь, а в частности – развития животноводства. В ее решении важную роль играют многолетние бобовые и злаковые травы, возделываемые как в чистом виде, так и в составе бобово-злаковых травосмесей.

В условиях Республики Беларусь себестоимость продукции животноводства остается достаточно высокой. На протяжении ряда лет животноводство в среднем по республике недополучает 40–45 % к. ед. от потребности, 35–40 % белка, 50–55 % сахара и 30–40 % фосфора [1, 2, 3]. Только из-за дефицита белка перерасход кормов достигает 2,5 млн. т к. ед., за счет которых можно было бы получить дополнительно 250 тыс. т говядины или 2,5 млн. т молока.

Достижение высокого продуктивного долголетия травостоев культурных лугов во многом определяется организацией их рационального использования, которое предусматривает введение и освоение пастбище- и сенокосооборота, что позволяет на 20–25 % повысить полноту использования травы животными.

Цель исследования: В связи с этим целью наших исследований являлось изучить влияние различных способов использования бобово-злаковых травостоев на их урожайность.

Материал и методика. Для изучения поставленных задач был заложен полевой опыт на злаковом травостое пятого года жизни. С целью улучшения ботанического состава исходного травостоя был осуществлён подсев бобово-злаковой травосмеси, состоящей из клевера лугового раннеспелого Витебчанин, клевера ползучего Гомельский, мятлика лугового Данга и овсяницы луговой Зорка.

В опыте изучалось 4 способа использования травостоя – постоянное пастбищное, постоянное укосное, переменное сенокосно-пастбищное (1 укос + 2...3 цикла стравливания), переменное пастбищно-сенокосное (2 цикла стравливания + 1 укос). Травостой выращивался на фоне применения минерального удобрения $N_{60}P_{65}K_{135}$.

Урожай зелёной массы определялся путём скашивания травостоя со всей делянки и его взвешивания. Выход сухого вещества определялся путём отбора растительных образцов, их высушивания в металлических бюксах в сушильном шкафу при температуре 105°C в течение 6 часов и определения массы испарившейся влаги.

Результаты и их обсуждение. Анализируя полученные данные по урожайности травостоя (табл. 1) отметим, что способы использования травостоя оказали существенное влияние на величину урожая.

Выявлено, что на пятом году пользования максимальная урожайность сухой массы была получена при пастбищно-сенокосном использовании травостоя – 80,1 ц/га, что превышало контрольный вариант (пастбищное использование) на 3 ц/га или 4 %.

Т а б л и ц а 1. Урожайность многолетних трав, ц/га

Годы использования	Способы использования травостоя			
	пастбищное	сенокосное	сенокосно-пастбищное	пастбищно-сенокосное
5-й	77,1	76,8	78,4	80,1
6-й	65,1	65,4	67,9	67,3
7-й	99,1	101,0	126,4	128,7
В среднем за 3 года	80,4	81,1	90,9	92,0

НСР₀₅: 5-й г. – 2,99; 6-й г. – 2,52; 7-й г. – 4,74.

На шестом году максимальный сбор сухого вещества наблюдался в варианте с переменным сенокосно-пастбищным использованием –

67,9 ц/га сухой массы, что превышало пастбищное использование на 2,8 ц/га или 4,3 %.

Анализируя седьмой год использования травостоя, отметим, что максимальная урожайность отмечена при пастбищно-сенокосном использовании – 128,7 ц/га, что превышало пастбищное использование на 29,6 ц/га или 29,8 % при НСР₀₅ 4,74 ц/га.

Таким образом, в среднем за 3 года пользования травостоем наибольший сбор сухого вещества был характерен для переменного пастбищно-сенокосного использования травостоя. Он составил в 92,0 ц/га сухой массы, что превышало пастбищное использование (контроль) на 11,6 ц/га или 14,4 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. К а д ы р о в, М.А. Кормопроизводство в Беларуси: состояние, проблемы, решения / М.А. Кадыров, Л.В. Кукреш // Земляробстваі ахова ралін. – 2005. – № 2. – С. 3-9.
2. К у к р е ш, Л.В. К проблеме производства кормового белка / Л. В. Кукреш, Н. П. Лукашевич // Земляробстваі ахова ралін. – 2004. – № 6. – С. 3-5.
3. Ш е й к о, И.И. Как накормить стадо... / И. И. Шейко // «Белорусская нива» – 26 января 2005. – № 17. – С. 2.

СЕКЦИЯ 2

ПОЧВА, УРОЖАЙ И ЭКОЛОГИЯ

УДК 728.12: 546, 296

Анфисова Н.А. – студентка

ГОДОВЫЕ ДОЗЫ ВНУТРЕННЕГО ОБЛУЧЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ МОГИЛЕВСКОЙ ОБЛАСТИ

*Научный руководитель – Сергеева И.И. – кандидат с.-х. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь*

Введение. СИЧ – автоматизированный счетчик излучения человека, предназначен для проведения массового обследования населения (скрининга) с целью определения содержания радиоактивных веществ в теле человека. СИЧ предназначен для измерения содержания равномерно распределенных в организме человека радиоактивных веществ, в первую очередь радиоактивных изотопов Cs-137 и Cs-134. По результатам измерений на СИЧ проводится формирование компьютерной базы дозиметрической информации в учреждениях здравоохранения, ведомственных медико-санитарных частях, дозиметрических кабинетах, диагностических центрах и других местах, где организуется контроль внутреннего облучения.

Цель работы. Изучить годовые дозы внутреннего облучения населения Могилевской области.

Материал и методика исследований. За 2011 год обследовано на СИЧ 15394 человека, проживающего на территории Могилевской области. При этом обследовались 11358 человек, проживающих на радиоактивно загрязненных территориях (таблица). По окончании измерения оценивают уровень содержания радиоактивных веществ в организме человека. Для этого сравниваются значения активности обследуемого со значением активности, приведенной в таблице возрастных значений среднего равновесного содержания цезия-137 в организме для возрастной группы, к которой относится обследуемый [1]. Расчет годовой дозы внутреннего облучения выполняют по результатам одного измерения на СИЧ, используя формулу:

$$D = A * K_d * 70/m,$$

где D – годовая доза внутреннего облучения, мЗв/год; A – суммарное содержание цезия ($^{134}\text{Cs} + ^{137}\text{Cs}$) в организме, мкКи/все тело; m – масса тела (индивидуальная или характерная для данного возраста), кг; K_d – дозовый коэффициент.

Результаты исследования и их обсуждение. Максимальная доза внутреннего облучения населения различалась по районам и находилась в интервале доз от 0,4 до 3,7 мЗв/год (таблица). Наиболее высокие дозы внутреннего облучения населения 3,7 мЗв/год отмечены в Славгородском районе. В Костюковичском районе доза внутреннего облучения составила – 1,2 мЗв/год. Минимальное значение максимальной дозы внутреннего облучения наблюдалась у людей, проживающих в Чериковском районе и составила 0,4 мЗв/год, что в 9,25 раз меньше чем в Славгородском.

Результаты обследования жителей Могилевской области на СИЧ (2011 г.)

Район	Количество обследованных				Максимальная доза, мЗв/год
	Всего, чел	В т.ч. на радиоактивно загрязненной территории, чел.	Из них с дозой от 0,1 мЗв/год до 1 мЗв/год и более, чел.	Из них с дозой 1 мЗв/год и более, чел	
Костюковичский	3261	2872	221 (3,98%)	2	1,2
Славгородский	4232	4116	3098 (75,3%)	3	3,7
Краснопольский	468	434	122 (28,1%)	-	0,7
Чериковский	194	147	45 (30,6%)	-	0,4
Чаусский	26	23	10 (43,5%)	-	0,5
Быховский	4532	3766	198 (5,26%)	-	0,5
Итого по области	15394	11358	3694 (26,3%)	5 (0,04%)	3,7

Причиной повышенных доз является, как правило, употребление населением продуктов питания, которые являются основным источником поступления радионуклидов в организм человека. С радиологической точки зрения особую опасность представляют «дары леса», которые по сравнению с сельскохозяйственными продуктами имеют очень высокие уровни радиоактивного загрязнения. Данные радиационного

контроля пищевых продуктов по Могилевской области за последние годы показали, что удельное содержание Cs-137 в исследованных пробах грибов нередко превышает допустимый уровень (370 Бк/кг), и по-прежнему регистрируются случаи с высокой удельной активностью (1000 Бк/кг и выше). Высокоактивные пробы регистрируются и среди лесных ягод и дичи [2].

Доля лиц с дозой от 0,1 мЗв/год до 1 мЗв/год и более в Костюковичском районе 221 человек, что составляет 3,98 % от общего количества обследованных, в Славгородском районе составила 75,3 %, т.е. 3098 человек, что в 14 раз больше, чем в Костюковичском и в 25 раз больше, чем в Краснопольском (122 человека) районах, в Чериковском районе – 45 человек (30,6 %), в Чаусском районе – 10 человек (43,5 %), а в Быховском районе – 198 человек (5,26 %). В целом по области 26,3 % людей от общего числа обследованных с дозой от 0,1 мЗв/год до 1 мЗв/год и более. Индивидуальная доза более 1 мЗв/год установлена у 5 человек, что составляет 0,04 % в целом по исследуемым районам Могилевской области. При этом 2 человека проживают в Костюковичском районе и 3 человека в Славгородском районе.

В 2011 году прошли обследование на установках СИЧ 472 ребенка. Из них 268 подростки и 204 дети до 14 лет.

Средние годовые дозы облучения подростков на радиоактивно загрязнённых территориях составили соответственно в Славгородском – 0,033 мЗв/год, Краснопольском – 0,021 мЗв/год, Быховском районе 0,015 мЗв/год, Костюковичском – 0,007 мЗв/год. При анализе данных средних годовых доз облучения детей до 14 лет наибольшая средняя годовая доза облучения отмечена у детей, проживающих в Славгородском районе – 0,031 мЗв, а наименьшая – в Костюковичском – 0,005 мЗв. Максимальная годовая доза облучения у подростков по отношению к детям до 14 лет в Быховском районе в 2 раза больше (0,20 и 0,10 мЗв/год соответственно), Костюковичском (0,113 и 0,34 мЗв/год) в 3 раза меньше, Краснопольском (0,30 и 0,40 мЗв/год) в 1,3 раза меньше, Славгородском (0,50 и 0,10 мЗв/год) в 5 раз больше.

Заключение. Сопоставив данные средней годовой дозы внутреннего облучения детей до 14 лет, подростков и взрослого населения исследуемых районов Могилевской области, установили, что у взрослого населения средняя доза внутреннего облучения выше, чем у детей и подростков: по Славгородскому району в 1,6 и 1,7 раза соответственно, по Краснопольскому – в 2,7 и 2,8 раза, а в Быховском – в 1,5 и 1,2 раза соответственно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Приказ Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 23.03.2000 N 77 (Методика выполнения измерений на установке СИЧ).

2. Радиационный контроль (радиационно-гигиенический паспорт) Могилевской области за 2011 год / Информ. Бюллетень УЗ «Могилевский Обл. ЦГЭ и ОЗ»; сост.: И. В. Гаевский и др. – Могилев, 2012. – 35 с.

УДК 633.2:546.36

Башарова А.А. – студентка

ОСОБЕННОСТИ НАКОПЛЕНИЯ ЦЕЗИЯ-137 СИЛЬФИЕЙ ПРОЗЕННОЛИСТНОЙ И МНОГОЛЕТНИМИ БОБОВЫМИ ТРАВАМИ

Научный руководитель – Бушув Ю.Н – ст. преподаватель

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

В структуре себестоимости продукции животноводства около 50 % составляют корма. Поэтому получение дешевых, сбалансированных по основным зоотехническим показателям кормов – основная задача кормопроизводства.

В кормопроизводстве Беларуси наиболее эффективными кормовыми культурами являются клевер луговой и галега восточная. В последние годы все больше внимания уделяется новым, нетрадиционным для республики культурам, среди которых весьма ценной является сильфия пронзеннолистная. Это новая кормовая культура, формирующая высокую урожайность зеленой массы, сбалансированной по питательным веществам, обладающая пластичностью по отношению к условиям произрастания, не требующая больших затрат на возделывание.

Ее родиной является центральная часть Северной Америки. Сильфия пронзеннолистная (*Silpium perfoliatum* L.) – многолетнее травянистое растение, относится к семейству астровых, достигает высоты 2–4 метра, может произрастать на одном месте до 15, а по некоторым источникам – до 45 лет. Культура многостороннего хозяйственного кормового использования. Она характеризуется высокой продуктивностью и значительным содержанием белка – на 1 к. ед. приходится 140–160 г переваримого протеина. По этому показателю сильфия превосходит кукурузу и близка к бобовым культурам. Наиболее ценный по содержанию питательных веществ корм можно получить из зеленой

массы находящейся в фазе бутонизации. По урожайности зеленой массы сильфия является лидером среди кормовых культур. В зоне выпадения осадков до 500 мм за вегетационный период можно собирать 1500–1600 ц/га зеленой массы, на орошаемых землях – до 2000 ц/га. В благоприятных условиях эта культура способна отрастать и давать второй укос. В условиях Витебской области урожайность зеленой массы достигает 1100 ц/га, а в условиях Гомельской области – 600–900 ц/га. В Горечком районе Могилевской области фермер К.Н. Бейзеров культивирует сильфию на площади 0,3 га в течение 25 лет и получает урожайность зеленой массы от 900 до 1200 ц/га.

Она хорошо поедается скотом как в чистом виде, так и в смеси с другими культурами. Из нее можно приготовить качественный силос и травяную муку. Сильфия пронзеннолистная является хорошим медоносом.

Технология возделывания сильфии пронзеннолистной пока полностью не изучена, но малочисленные исследования свидетельствуют о том, что эта культура нетребовательна к почвенным условиям, может произрастать как на плодородных, так и на малоплодородных почвах.

Целью научной работы было изучить особенности накопления радионуклидов сильфией пронзеннолистной в сравнении с клевером луговым и галегой восточной.

Материал исследований – сильфия пронзеннолистная, клевер луговой и галега восточная выращиваемые на опытном поле «Тушково» УО БГСХА.

Отбор и подготовка проб почвы и зеленой массы культур проводились по стандартной методике. Радиометрический анализ проб проводился на гамма-спектрометре РКГ-АТ1320.

Было установлено, что плотность загрязнения почвы по цезию-137 составила 13,5 кБк/м², стронций-90 в почве не обнаружен. Измерения проводились на воздушно сухих пробах. Анализ растительных и почвенных образцов позволил рассчитать коэффициент перехода цезия-137 из почвы в зеленую массу исследуемых культур.

Самым низким коэффициентом перехода ($K_n = 2,72$) характеризовался клевер луговой (таблица).

У галеги восточной этот показатель был несколько выше ($K_n = 3,13$), но различия между ними по данному показателю были не достоверны. У сильфии пронзеннолистной коэффициент перехода цезия-137 из почвы в зеленую массу по сравнению с клевером луговым и галегой восточной был достоверно выше и составил 6,32.

Результаты исследований

Культура	Зеленая масса, Бк/кг	Почва, кБк/м ²	К _п , Бк/кг: кБк/м ²
Клевер луговой «Мерея»	37,1	13,5	2,72
Галега восточная «Нестерка»	42,3	13,5	3,13
Сильфия пронзеннолистная	85,3	13,5	6,32
НСР ₀₅	0,31		

Закключение: у сильфии пронзеннолистной на «условно чистых» почвах коэффициент перехода цезия-137 из почвы в зеленую массу в 2,0–2,3 раза выше чем у клевера лугового и галеги восточной соответственно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Буш у е в а, В.И. Технология возделывания галеги восточной на корм и семена: рекомендации. – Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2010. – 80 с.
2. М а р г и е в а, Ф.Т. Результаты интродукции сильфии пронзеннолистной, как кормовой культуры, в Северную Осетию. Ф. Т. Маргиева / Авториферат диссертации // Владикавказ. – 2006.
3. С а м у с е в, А.М. Сильфия пронзеннолистная–перспективная кормовая культура. А. М. Самусев, Г. В. Седукова / Белорусское сельское хозяйство, № 12 (104), декабрь 2010.
4. У с е н к о, А.В. Многоукосное использование травостоя сильфии пронзеннолистной в южной лесостепи западной сибире. А. В. Усенко / Реферат диссертации // Омск. – 2010.

УДК [631.82+631.86]:631.559:633.853.494”321”

Бекузарова Д.В. – студентка

ВЛИЯНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ И МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ

*Научный руководитель – Комаров М.М. – кандидат с.-х. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь*

Введение. Увеличение производства аграрной продукции является одной из важнейших задач современного земледелия. Повышение продуктивности агробиocenозов невозможно без решения проблемы

оптимизации применения минеральных, традиционных и нетрадиционных видов органических удобрений в комплексе с другими агротехническими приемами. В условиях интенсивного земледелия органическим удобрениям отводится одно из основных мест в воспроизводстве почвенного плодородия, увеличении урожайности и улучшении качества сельскохозяйственной продукции. Лучшие показатели агрономической и экономической эффективности органические удобрения обеспечивают при их комплексном внесении с минеральными удобрениями. При научно-обоснованном сочетании органических и минеральных удобрений устраняются специфические недостатки обоих видов и тем самым создаются условия наиболее рационального их использования.

Цель работы. Изучить влияние органических и минеральных удобрений на урожайность и качество ячменя на дерново-подзолистой супесчаной почве.

Материалы и методика исследований. Исследования проводили в 2010–2011 гг. в полевом опыте в ГП «Экспериментальная база им. Суворова» Узденского района Минской области на агродерново-подзолистой, развивающейся на водно-ледниковой супеси, подстилаемой с глубины 80 см моренным суглинком, рыхлосупесчаной почве. Пахотный горизонт почвы перед закладкой опыта характеризовался следующими агрохимическими показателями: pH_{KCl} 5,6–5,9, содержание P_2O_5 – 140–160 мг/кг, K_2O – 160–180 мг/кг почвы, гумуса – 2,23–2,52 %. Исследования проводятся в севообороте: кукуруза – яровой рапс – озимое тритикале – люпин узколистый – ячмень. Схема опыта развернута на разных уровнях использования органических удобрений: 1 – традиционная система удобрения (12 вариантов); 2 – традиционная система удобрения с дополнительным использованием побочной продукции (солома ярового рапса, озимого тритикале, люпина узколистого, ячменя – 12 вариантов). Повторность вариантов четырехкратная. Общая площадь делянки – 72 м² (4 × 18), учетная – 48 м² (3 × 16).

Исследования проводили с яровым ячменем сорта Батяка. Дозы минеральных удобрений – N_{60+30} и $\text{N}_{60+30}\text{P}_{60}\text{K}_{120}$. Посев проведен 24 апреля семенами первой репродукции, протравленными Дивиденд-стар (1,5 л/т). Норма высева – 257 кг/га (4,5 млн. всхожих зерен на 1 га). 17 мая проведена обработка посевов ячменя баковой смесью фунгицидов Фалькон КЭ (0,6 кг/га), фундазол 50 % с.п. (0,6 кг/га) и гербицидом Церто плюс (0,2 кг/га). В стадию «начало трубкования» проведе-

на подкормка ячменя карбамидом из расчета 30 кг д.в./га согласно схеме опыта.

Результаты исследования и их обсуждение. При возделывании ячменя на дерново-подзолистой супесчаной почве отмечена высокая эффективность применяемых систем удобрения. За счет почвенного плодородия в среднем за два года получено 38,0 ц/га зерна ячменя (табл. 1).

Т а б л и ц а 1. Влияние удобрений на урожайность зерна ячменя

Вариант	Урожайность, ц/га	Прибавка к контролю, ц/га	Урожайность, ц/га	Прибавка к контролю, ц/га
	на фоне без заправки соломы		на фоне заправки соломы	
Без удобрений (контроль)	38,0	–	38,9	–
N ₆₀₊₃₀	48,8	10,8	47,1	8,2
N ₆₀₊₃₀ P ₆₀ K ₁₂₀	52,9	14,9	52,6	13,7
Последствие 20 т/га навоза, 4-й год – Фон 1	37,9	–	40,6	1,7
Фон 1+ N ₆₀₊₃₀	49,7	11,7	48,9	10,0
Фон 1+ N ₆₀₊₃₀ P ₆₀ K ₁₂₀	53,3	15,3	53,5	14,6
Последствие 40 т/га навоза, 4-й год – Фон 2	40,4	2,4	41,0	2,1
Фон 2+ N ₆₀₊₃₀	51,7	13,7	50,4	11,5
Фон 2+ N ₆₀₊₃₀ P ₆₀ K ₁₂₀	52,3	14,3	53,5	14,6
Последствие 60 т/га навоза, 4-й год – Фон 3	41,4	3,4	42,1	3,2
Фон 3+ N ₆₀₊₃₀	50,5	12,5	49,8	10,9
Фон 3+ N ₆₀₊₃₀ P ₆₀ K ₁₂₀	54,4	16,4	54,1	15,2
НСР ₀₅	2,4	2,4	2,4	2,4

Заправка соломы не обеспечила достоверной прибавки урожайности зерна. Последствие подстильного навоза на 4-й год после внесения было достоверным только при дозе 60 т/га. Внесение азотных удобрений повысило урожайность зерна ячменя на 22–26 %. Фосфорные и калийные удобрения также обеспечили существенный рост урожайности.

Содержание азота и фосфора в зерне зависело от системы удобрения, а в содержании калия, кальция и магния – существенно-значимых изменений не установлено (табл. 2).

Т а б л и ц а 2. Содержание основных элементов питания в зерне ярового ячменя, % в сухом веществе

Вариант	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO
Без удобрений	1,50	0,89	0,56	0,09	0,18
N ₆₀₊₃₀	1,76	0,99	0,57	0,08	0,20
N ₆₀₊₃₀ P ₆₀ K ₁₂₀	1,80	1,03	0,56	0,08	0,20
Последствие 20 т/га навоза, 4-й год – Фон 1	1,44	0,83	0,54	0,09	0,17
Фон 1 + N ₆₀₊₃₀	1,82	0,97	0,55	0,09	0,20
Фон 1+N ₆₀₊₃₀ P ₆₀ K ₁₂₀	1,76	0,99	0,59	0,09	0,20
Последствие 40 т/га навоза, 4-й год – Фон 2	1,57	0,91	0,58	0,10	0,19
Фон 2 + N ₆₀₊₃₀	1,93	1,03	0,55	0,11	0,20
Фон 2+N ₆₀₊₃₀ P ₆₀ K ₁₂₀	1,82	1,01	0,54	0,10	0,19
Последствие 60 т/га навоза, 4-й год – Фон 3	1,60	0,92	0,58	0,12	0,19
Фон 3 + N ₆₀₊₃₀	1,95	1,04	0,57	0,11	0,19
Фон3 +N ₆₀₊₃₀ P ₆₀ K ₁₂₀	1,97	1,07	0,58	0,10	0,19
НСР ₀₅	0,190	0,090	0,081	0,018	0,019

Заключение. Запахивание соломы возделываемых в севообороте культур не оказало положительного эффекта на урожайность ярового ячменя. Внесение минеральных удобрений в дозе N₆₀₊₃₀P₆₀K₁₂₀ обеспечило достоверный рост урожайности зерна и улучшение его качества. Последствие навоза на 4-й год после внесения было достоверным только при дозе 60 т/га.

УДК 631.4:574(476.4)

Бруско А.Н. – студент

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОЧВ ПОД ТРАВЯНИСТЫМИ СООБЩЕСТВАМИ В ОКРЕСТНОСТЯХ Г. ГОРКИ

*Научный руководитель – Пугачева И.Г. – кандидат с.-х. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь*

Введение. Важнейшее значение почв состоит в аккумуляровании органического вещества, различных химических элементов, а также энергии. Почвенный покров выполняет функции биологического поглотителя, разрушителя и нейтрализатора различных загрязнений. Если это звено биосферы будет разрушено, то сложившееся функциони-

рование биосферы необратимо нарушится. Именно поэтому чрезвычайно важно изучение почвенного покрова, его современного состояния и изменения под влиянием антропогенной деятельности [2].

Целью работы является определение экологического состояния почвы при помощи биоиндикационных методов. Чем гуще заселена почва, тем интенсивнее происходит выделение CO_2 . Дождевые черви принимают участие в почвообразовании. По наличию дождевых червей и выделению углекислого газа можно судить о чистоте почвы.

Материалы и методика исследований. Поскольку образование углекислого газа в почве связано с биологическими и биохимическими процессами, протекающими в ней, то количество выделившегося углекислого газа может характеризовать не только интенсивность газообмена, но и интенсивность разложения органических веществ в почве, т.е. ее биологическую активность.

Многие из известных методов определения биологической активности почвы по количеству выделившегося углекислого газа основаны на абсорбции его растворами щелочей. Для работы этим методом необходимо иметь сосуды-изоляторы и сосуды для поглощающего раствора. В качестве изоляторов использовали пластиковые колпаки высотой 10–15 см и диаметром открытой части 17 см. Для предохранения от перегрева изоляторы закрывались снаружи белой бумагой. Пересчет на выделившийся CO_2 из почвы выполняли с помощью следующей формулы:

$$V = 1,1 (a - b)/100 \cdot S \cdot t,$$

где: a – количество кислоты для титрования контрольного раствора;

b – количество кислоты для титрования опытного раствора;

S – площадь под сосудом изолятором, м^2 ;

t – экспозиция, ч.

Работу проводили в следующей последовательности: на поверхность почвы устанавливали сосуд для поглощающего раствора, наливали в него 10 мл 0,1 н. раствора щелочи (NaOH) и сразу накрывали изолятором, края которого врезали в почву на глубину 1,5–2,0 см и присыпали снаружи небольшим слоем почвы.

Через 3–5 ч экспозиции изоляторы снимали, переносили в лабораторию и титровали по фенолфталеину 0,05 н. раствором HCl до исчезновения розовой окраски. Аналогичным образом определяли количество CO_2 в контрольном сосуде [1]. В эксперименте оценивали состояние почвы под травянистой растительностью в четырех точках, в окре-

стностях г. Горки: селекционное поле академии, поле УЧХОЗа, Рытовский огород, пойма реки Копылка.

Установление количества дождевых червей проводилось следующим образом: перекапывалась почва на площади в $0,25 \text{ м}^2$, на штык лопаты в установленных местах. Все дождевые черви изымались из почвы, количество пересчитывалось на 1 м^2 , параллельно с этим описывалось состояние почвы [1].

Результаты исследований и их обсуждение. Исследование проводилось в два этапа: первый – определение интенсивности CO_2 , а второй этап – определение заселенности почвы дождевыми червями.

Эксперимент по определению выделения CO_2 проводился летом – 16.07.13 года. Результаты представлены в таблице 1. Время эксперимента – 4 часа, площадь сосуда изолятора – $0,00266 \text{ м}^2$, на титрование контрольного раствора израсходовали 4 мл HCl . Взяв результаты титрования после эксперимента по формуле определили интенсивность выделения CO_2 почвой. Интенсивность выделения CO_2 по всем вариантам сильно не отличается, максимальное различие между вариантами составляет $0,4 \text{ кг/га}$ в ч. Наилучший результат отмечен в пробе у реки ($1,99 \text{ кг/га}$ в ч.), а наихудший – на селекционном поле ($1,526 \text{ кг/га}$ в ч.). В среднем почвы всех вариантов выделяют $1,75 \text{ кг/га}$ в ч. углекислого газа.

Т а б л и ц а 1. Количество углекислого газа, выделившегося из почвы (кг/га в ч.)

Места определения CO_2			
1. Селекционное поле	2. Поле УЧХОЗа	3. Рытовский огород	4. У реки
1,526	1,878	1,61	1,99

Определение заселенности почвы дождевыми червями проводилось дважды в разные периоды времени: 18.07.13 и 07.09.13. Результаты представлены в таблицах 2 и 3. Основной функцией дождевых червей является почвообразование. Количество экскрементов дождевых червей достигает $2,5\text{--}3,0 \text{ т/га}$ за вегетационный период, а так же около 30 кг/га азота [1]. А следовательно, они могут служить биоиндикаторами и свидетельствовать об экологическом состоянии почвенной среды.

Т а б л и ц а 2. Результаты подсчета числа дождевых червей в пробах почвы (количество экз./м²), 18.07.13 года

Место взятия пробы			
1. Селекционное поле	2. Поле	3. Рытовский огород	4. У реки
12	16	12	20

Т а б л и ц а 3. Результаты подсчета числа дождевых червей в пробах почвы (количество экз./м²), 07.09.13 года

Место взятия пробы			
1. Селекционное поле	2. Поле	3. Рытовский огород	4. У реки
32	64	80	120

Измерения разделяет 7 недель, и различные условия, как почвы, так и погоды. В первой таблице представлены результаты при сухой почве и предшествующей хорошей погоде, а во второй таблице – при более влажной почве и прохладной погоде. Осенью количество дождевых червей больше в несколько раз (3–7), можно высказать мнение, что с ростом количества влаги в почве растет и количество дождевых червей.

Заключение. Полученные результаты сравнивали с литературными данными о том, что в чистой почве в летний период выделение CO₂ достигает 7,5 кг/га в 1 час, в грязной только 0,0096 кг/га в час. Таким образом, выделение CO₂ и наличие дождевых червей показывает, что состояние почвы ближе к экологически благополучному.

ЛИТЕРАТУРА

1. Д е н и с о в а, С.И. Полевая практика по экологии: Учеб. пособие / С. И. Денисова. – Мн.: Універсітэцкае, 1999. – С. 82-96.
2. Я к у н и н а, И.В. Методы и приборы контроля окружающей среды. Экологический мониторинг: учебное пособие / И. В. Якунина, Н. С. Попов. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2009. – 188 с.

УДК 635.64:631.527.52:634.8.032

Бруско А.Н., Лапковский Е.В. – студенты

**ИЗУЧЕНИЕ ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ
ГЕТЕРОЗИСНЫХ ГИБРИДОВ ТОМАТА С ПОВЫШЕННОЙ
ЛЕЖКОСТЬЮ ПЛОДОВ В ОТКРЫТОМ ГРУНТЕ**

Научные руководители – Добродькин М.М. – кандидат с.-х. наук, доцент

Пугачева И.Г. – кандидат с.-х. наук, доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Томат (*Lycopersicon esculentum*) – самая распространенная овощная культура в мире. Его большой удельный вес в структуре объясняется способностью расти и плодоносить в различных климатических зонах, высокой урожайностью, биологической ценностью и высокими вкусовыми качествами плодов [1]. В селекции томата в последние годы наряду с традиционными направлениями такими как, высокая урожайность, скороспелость, крупноплодность, устойчивость к заболеваниям, особое внимание уделяется созданию гибридов с замедленным созреванием плодов. Это имеет большое практическое значение, поскольку позволяет длительное время хранить собранные плоды и успешно их транспортировать и продлевает поступление свежей продукции к потребителю [2, 3, 4, 5, 6, 7].

Целью наших исследований являлось создание и испытание гибридов томата для открытого грунта, устойчивых к биотическим и абиотическим стрессам, обладающих повышенной сохранностью плодов в нерегулируемых условиях среды с использованием исходных форм с функциональной мужской стерильностью (ФМС), партенокарпией и фертильностью.

Методы и условия проведения исследований. Экспериментальная работа проводилась на протяжении ряда лет на опытном поле и в лаборатории кафедры сельскохозяйственной биотехнологии и экологии.

Материалом для изучения послужили гибридные комбинации, полученные по схеме топкроссов 4 x 7 (двадцать восемь комбинаций). В качестве материнских в схеме топкроссов для открытого грунта выступали стерильные, партенокарпические и фертильные формы: Б-3-1-8 (ФМС), Линия – № 3 (ФМС + партенокарпия), Калинка, Доходный; в качестве отцовских выступали формы, несущие гены лежкости: Линия – 1, Линия – 2, Линия – 3, Линия – 4, Линия – 5, Линия – 8, Линия – 10. В качестве стандарта выступал сорт Доходный. Для выявления дли-

тельности хранения плодов был заложен эксперимент в нерегулируемых условиях среды при температуре +15–20 °С и относительной влажности воздуха 70–80 %. Повторность трехкратная по 15 плодов. Конец периода хранения отмечали, когда 30 % плодов теряли потребительский вид (существенная потеря влаги или гниение).

Результаты и обсуждение. В конкурсном питомнике открытого грунта за последние два года изучались 18 лучших гибридных комбинации, отобранных по результатам предыдущих исследований. В таблице представлены результаты основных хозяйственно-ценных признаки испытания гетерозисных гибридов томата.

По ранней урожайности в среднем за два года превзошли стандарт Доходный гибридные комбинации: Линия–Б-3-1-8 х Линия – 5, Доходный х Линия – 8, Линия – №3 х Линия – 5, Калинка х Линия – 4.

Основные хозяйственно-ценные признаки испытания гетерозисных гибридов

Наименование образца	Ранняя урожайность, кг/м ²	Товарная урожайность, кг/м ²	Общая урожайность, кг/м ²	Масса плода, г	Лежкость плодов, дни
Стандарт Доходный	158,35	397,48	416,17	83,7	19,0
Линия–Б-3-1-8 х Линия – 1	150,55	442,60	502,97	94,0	39,7
Линия–Б-3-1-8 х Линия – 2	111,90	444,08	436,37	101,3	39,7
Линия–Б-3-1-8 х Линия – 3	82,00	479,30	468,93	99,7	42,0
Линия–Б-3-1-8 х Линия – 4	143,45	457,00	499,10	91,7	46,7
Линия–Б-3-1-8 х Линия – 5	244,60	379,85	400,17	80,0	42,0
Линия–Б-3-1-8 х Линия – 8	130,15	425,48	371,17	84,7	44,3
Линия–Б-3-1-8 х Линия– 10	101,65	396,75	373,83	77,7	39,7
Доходный х Линия – 1	183,80	454,55	508,87	97,3	42,0
Доходный х Линия – 3	175,90	461,83	505,33	72,0	46,7
Доходный х Линия – 4	92,75	386,95	419,83	81,0	39,7
Доходный х Линия – 5	96,95	352,50	371,80	61,0	46,7
Доходный х Линия – 8	214,80	452,08	515,20	85,0	42,0
Линия – №3 х Линия – 1	118,80	381,25	378,80	68,0	32,7
Линия – №3 х Линия – 5	315,40	476,70	474,93	61,3	37,3
Линия – №3 х Линия – 8	197,50	383,73	427,30	73,0	46,7
Калинка х Линия – 2	160,10	412,35	412,70	107,0	44,3
Калинка х Линия – 4	201,10	440,88	500,50	86,7	39,7
Калинка х Линия – 8	125,30	406,40	447,03	79,3	44,3

Товарная урожайность – это основной показатель, определяющий хозяйственно-полезную часть урожая, по которой оценивается экономическая эффективность возделываемых образцов. В среднем за годы

исследований высокой долей товарного урожая характеризуются следующие гибриды первого поколения: Доходный х Линия – 1, Доходный х Линия – 3, Доходный х Линия – 8, Калинка х Линия – 4 и большинство гибридных комбинаций с материнской линией Б-3-1-8.

Общая урожайность, включающая в себя как товарную, так и нетоварную часть продукции, является мерой оценки потенциальной возможности образцов накапливать ассимилянты в плодах томата. Лучшими по общей урожайности были те же гибридные комбинации что и по товарной (см. выше).

Значения признака «масса товарного плода» у изучаемых образцов в 2007 году варьировали в широких пределах (табл. 5) – от 61,0 г (Линия – № 3 х Линия – 5) до 107,0 г (Калинка х Линия – 2). Наиболее крупные плоды сформировали гибриды Линия – Б-3-1-8 х Линия – 2 (107,3 г) и Калинка х Линия – 2 (107,0 г).

Одним из основных хозяйственно-ценных признаков, в направлении которого ведется селекционная работа, является способность плодов томата к длительному хранению при сохранении товарного вида и вкусовых качеств. На основании проведенной нами оценки максимально возможный период хранения в нерегулируемых условиях отмечен у гибридов Линия–Б-3-1-8 х Линия – 4, Доходный х Линия – 3, Доходный х Линия – 5 и Линия – № 3 х Линия – 8.

Выявлены лучшие по комплексу хозяйственно ценных признаков гибридные комбинации, сочетающие в себе высокую товарную урожайность, массу плода и длительность хранения плодов: Доходный х Линия – 8, Калинка х Линия – 4 и Линия–Б-3-1-8 х Линия – 1. Одна из этих комбинаций передана Комитет по государственному испытанию и охране сортов растений под названием Сторадж.

Заключение. В питомнике конкурсного испытания в среднем за годы исследований к наиболее раннеспелым можно отнести гибриды Линия–Б-3-1-8 х Линия – 5, Доходный х Линия – 8, Линия – № 3 х Линия – 5, Калинка х Линия – 4, ранняя урожайность которых составляла 200–315 ц/га. По товарной урожайности лучшими являются гибриды первого поколения: Доходный х Линия – 1, Доходный х Линия – 3, Доходный х Линия – 8, Калинка х Линия – 4 и Линия–Б-3-1-8 х Линия – 1 сформировавшие от 500 до 515 ц/га товарных плодов. Масса плода более 100 г характерна для гибридов Линия – Б-3-1-8 х Линия – 2 и Калинка х Линия – 2. Четырнадцать из восемнадцати изучаемых гибридов образовывали плоды массой 69–99 г. Сохранность гибридных плодов превышала период хранения плодов сорта Доходный в 1,7–2,5 раза.

Максимально возможный период хранения в нерегулируемых условиях отмечен у гибридов Линия – Б-3-1-8 х Линия – 4, Доходный х Линия – 3, Доходный х Линия – 5 и Линия – № 3 х Линия – 8 (46 дней). Выявлены лучшие по комплексу хозяйственно ценных показателей гибридные комбинации сочетающие в себе, высокую товарную урожайность, массу плода и длительность хранения плодов: Доходный х Линия – 8, Калинка х Линия – 4 и Линия – Б-3-1-8 х Линия – 1. Одна из комбинаций передана в Государственную инспекцию по испытанию и охране сортов растений под названием Сторадж F₁.

ЛИТЕРАТУРА

1. М а м е д о в, М.И. Селекция томата, перца и баклажана на адаптивность / М. И. Мамедов, В. Ф. Пивоваров, О. Н. Пышная. – М. – 2002 – 441 с.
2. А у т к о, А.А. Овощеводство Беларуси в начале 21 века / А. А. Аутко // Овощеводство: сб. науч. тр. – Минск, 1999. – С 9-11.
3. Г а в р и ш, С.Ф. Новые направления в селекции томата для защищенного грунта / С. Ф. Гавриш // Селекция и семеноводство овощных культур в 21 веке: материалы международного. науч.-практ. конф. ТСХА. – М. – 2000. – т.1. – С. 176-177.
4. К о н д р а т ь е в, И.Ю. Сорта томата с высокой лежкостью плодов / И. Ю. Кондратьев // Картофель и овощи. – 2000. – № 3. – 9 с.
5. Д в о р н и к о в, В.П. Показатели качества плодов томата различной лежкости // Хранение и переработка с./х. сырья, № 2. – 2003. – С. 49-52.
6. К у з е м е н с к и й, А.В. Селекционно-генетические исследования мутантных форм томата. – Харьков, 2004. – С. 208-392.
7. П и в о в а р о в, В.Ф. Экологические основы селекции и семеноводства овощных культур / В. Ф. Пивоваров, Е. Г. Добруцкая. – Москва, 2000. – 281 с.

УДК 633.11 «321»:632.952:632.488.4

Голомако А.Н., Суханова Н.В. – студенты

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ ФУНГИЦИДОВ В КОНТРОЛЕ ФУЗАРИОЗА КОЛОСА В ПОСЕВАХ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

*Научный руководитель – Коготько Л. Г. – кандидат с.-х. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь*

Введение. Одной из важных факторов снижения урожайности и ухудшения качества зерновой продукции, является поражение посевов болезнями колоса. В последние годы повсеместное широкое распространение в посевах зерновых культур получил фузариоз колоса, возбудители которого, наряду со снижением урожайности, загрязняют

продукцию микотоксинами. Трудность предотвращения распространения фузариозов связана также с острым недостатком фунгицидов, полностью подавляющих развитие фузариоза колоса. Важной задачей остаются дальнейший поиск, разработка и изучение этих средств.

Цель работы. Изучить эффективность различных фунгицидов в контроле распространенности фузариоза колоса в посевах яровой пшеницы. Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- провести мониторинг распространенности фузариоза колоса в посевах яровой пшеницы;
- определить биологическую эффективность различных фунгицидов для защиты посевов яровой пшеницы от фузариоза колоса.

Материалы и методика исследований. Полевой опыт по изучению эффективности различных фунгицидов для защиты посевов яровой пшеницы от фузариоза колоса был заложен на опытном поле «Тушково» по фонам оптимального (В) и неблагоприятного (А) предшественников по следующей схеме:

1. Контроль (без фунгицидной обработки);
2. Титул 390, 0,26 л/га;
3. Фалькон, 0,6 л/га;
4. Осирис, 2 л/га.

На фоне А предшественником была кукуруза, на фоне В – горох на зерно. Объектом исследования являлась яровая пшеница сорта Контесса. Обработки фунгицидами, согласно схемы опыта, были проведены в период цветения ручным опрыскивателем «ЖУК-10» с расходом рабочей жидкостью из расчета 400 л/га. Агротехника при возделывании пшеницы была общепринятой. Дозы минеральных удобрений составляли $N_{110}P_{90}K_{120}$. При посеве использовались оригинальные семена – РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию». Норма высева составила 5 млн. шт./га всхожих семян, протравленных препаратом кинто дуо (2,5 л/т). Защита посевов от сорной растительности проводилась в фазу кущения гербицидом прима в дозе 0,5 л/га. Против комплекса вредителей и болезней в фазу выхода в трубку применялась инсектицидно-фунгицидная баковая смесь (фаскорд 0,1 л/га + рекс дуо 0,6 л/га).

Результаты исследования и их обсуждения. В фазе цветения перед обработкой фунгицидами проведена фитопатологическая оценка посевов яровой пшеницы на распространенность фузариоза колоса. В июле 2011 г. преобладала теплая и влажная погода в период цветения пшеницы, что благоприятствовало спорообразованию возбудителей

фузариоза колоса, а, следовательно, развитию и распространенности болезни. Согласно фитопатологической оценки посевов яровой пшеницы, проведенной перед применением фунгицидов, распространенность фузариоза колоса была на уровне 27,5–31,5 %, в зависимости от предшественника. Это значит, что из 10 колосьев 3 были поражены фузариозом.

Спустя 7 дней фитопатологическая обстановка ухудшилась, и на контроле фона А развитие фузариоза колоса достигло 56,4 %. Стоит отметить, что в контрольных вариантах двух фонов очень хорошо прослеживается влияние различных предшественников на развитие данного патогена. Пораженность колосьев в контрольном варианте фона В была более чем на 15 % ниже (таблица).

Биологическая эффективность различных фунгицидов в контроле фузариоза колоса в посевах яровой пшеницы, % (2011 г.)

Вариант (фактор А)	Распространенность фузариоза колоса, %			Биологическая эффективность, %
	в день обработки	после обработки		
		7 дней	14 дней	
Неблагоприятный предшественник (фактор В)				
1. Контроль	31,5	56,4	77,30	–
2. Титул 390, 0,26 л/га		45,9	60,33	28,13
3. Фалькон, 0,6 л/га		44,7	57,15	35,26
4. Осирис, 2 л/га		35,3	43,70	76,89
Среднее			59,62	46,76
Оптимальный предшественник (фактор В)				
1. Контроль	27,5	41,8	57,33	–
2. Титул 390, 0,26 л/га		35,4	46,67	18,59
3. Фалькон 0,6л/га		29,3	43,80	28,99
4. Осирис 2 л/га		30,7	37,33	45,66
Среднее			46,28	31,08

Что касается действия фунгицидов, то в данный период (7 дней после обработки) хорошо прослеживается действие «стоп-эффекта» препаратов. Как установлено в ходе исследований, наиболее сильным «стоп-эффектом» обладает препарат Осирис – развитие фузариоза колоса за 7 дней увеличилось немногим более чем на 3 % на фоне В, и на 3,8 % на фоне А. В целом все три изучаемых препарата способны снижать распространение фузариоза колоса, но ни один из них не остановил развитие болезни полностью.

Препарат Титул 390 замедляет развитие болезни, но его действие оказалось наиболее коротким из изучаемых препаратов, спустя 14 дней

после обработки распространенность фузариоза в данном варианте на фоне А была около 60 %, что на 17 % ниже, чем в контроле и на 17 % больше, чем в варианте с применением Осириса.

Фалькон обладает более длительным защитным действием, чем Титул 390, однако действие «стоп-эффекта» у него является менее продолжительным, чем у Осириса.

Заключение. Установлено, что важными приемами в сдерживании распространенности фузариоза колоса в посевах яровой пшеницы являются применение фунгицидов и правильный выбор предшественника под посев культуры, в то же время ни один из этих приемов не позволяет подавлять болезнь на 100 %.

Фунгициды различных химических групп имеют разную биологическую эффективность против возбудителей фузариоза колоса. Наибольшую биологическую эффективность в контроле распространенности болезни показал фунгицид Осирис (76,89 % на фоне с неблагоприятным предшественником и 45,66 % – на фоне с оптимальным предшественником), этот же вариант имел и наибольший пролонгирующим действием.

ЛИТЕРАТУРА

1. Государственный реестр средств защиты растений (пестицидов) и других разрешенных к применению на территории Республики Беларусь / Р. А. Плешко. – Минск: Бизнесофсет, 2011 – 544 с.
2. Защита растений : сборник научных трудов / РУП «Институт защиты растений» НАН Беларуси (Стратегия и тактика защиты растений: тез. докл. междунар. науч. конф. 28 февраля – 2 марта 2006 г). – Минск: 2006, – Вып. 30 ч. 1. – 522 с.
3. И в а н о в, П.К. Яровая пшеница / П. К. Иванов. – М.: Колос, 1971. – 328 с.
4. Изучение эффективности фунгицидов в посевах яровой пшеницы при интенсивном возделывании / Г. В. Будевич, кандидат биологических наук [и др.] // Институт земледелия и селекции НАН Беларуси. – 2004. – № 3 (34).
5. Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь / сост. С. В. Сорока, Т. Н. Лаповская; НИРУП «ИЗР». – Несвиж: МОУП «Несвиж. укрупн. тип. им. С. Будного», 2007. – 58 с.
6. М и р е н к о в, Ю.А. Химические средства защиты растений: справочник / Ю. А. Миренков, П. А. Саскевич, С. В. Сорока. 2-е изд., перераб. и доп. Несвиж: Несвиж. укрупн. типогр. им. С.Будного, 2011. – 394 с.
7. П е р е с ы п к и н, В.Ф. Болезни зерновых культур / В. Ф. Пересыпкин. – М.: Колос, 1979. – 279 с.

УДК 635.21:581.13:631.811

Голубцова Д.Ю. – магистрантка

**УРОЖАЙНОСТЬ, СТРУКТУРА УРОЖАЯ И КАЧЕСТВО
ПОЗДНЕСПЕЛОГО КАРТОФЕЛЯ В ЗАВИСИМОСТИ
ОТ УСЛОВИЙ ПИТАНИЯ И СИСТЕМЫ УДОБРЕНИЯ**

*Научные руководители – Персикова Т.Ф. – доктор с.-х. наук, профессор
Терешенкова А.В. – аспирантка*

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Картофель является одной из основных продовольственных, технических и кормовых культур в Республике Беларусь. Его называют «вторым хлебом», и среди полевых культур это важнейшая продовольственная, кормовая, а также техническая культура. В республике имеются системы производства, заготовки, сбыта и переработки картофеля, комплекс специализированных машин и предприятий по их производству, высококвалифицированные кадры [2].

Цель работы. Изучить влияние условий питания, системы удобрения на урожайность, структуру урожая и качество позднеспелого картофеля.

Материалы и методика исследований. Изучение влияния органической и органо-минеральной системы удобрения на урожайность и качество позднеспелого картофеля для условий конкретной почвенно-климатической зоны проводили в 2011–2012гг. в ОАО «Отечество» Пружанского района, Брестской области. Исследования проводились на агродерново-подзолистой типичной, развивающейся на водноледниковых супесях, подстилаемых с глубины 0,4 м моренным суглинком, связноупесчаной среднеокультуренной (Иок = 0,8) почве.

Предшественник картофеля – ячмень. Площадь опытного участка 26 га, повторность опыта четырехкратная. В качестве органических удобрений применяли подстилочный полуперепревший навоз (50 т/га) и зелёное удобрение (люпин узколистный запахивали в фазу бутонизации).

На фоне $P_{80}K_{180}$ в предпосевную культивацию вносили азотные удобрения в дозе 100 и 120 кг/га д.в. Из азотных удобрений применяли мочевины ($CO(NH_2)_2$ – 46 % д.в), фосфорных-аммофос ($(NH_4H_2PO_4)$ – N:P 12:52 % д.в), из калийных хлористый калий (KCl) – 60 % д.в). Азотная подкормка растений картофеля, в вариантах, где это было предусмотрено, осуществлялась мочевиной из расчета 30 кг/га д.в. при

высоте растений 15–20 см, учет урожая поделяночный. Для проведения исследований использовался сорт картофеля Атлант поздний, универсального назначения

Результаты исследований и их обсуждение. Наличие и доступность питательных веществ – важнейшее условие продуктивности картофеля, поскольку эта культура очень требовательна к условиям питания.

Виды органических удобрений, дозы и сроки внесения азотных удобрений на фоне $P_{80}K_{180}$ оказали влияние на урожайность клубней картофеля (табл. 1).

Т а б л и ц а 1. Урожайность картофеля в зависимости от вида органических удобрений и системы удобрения (сред. 2011–2012гг.)

Варианты опыта	Урожайность, т/га			
	Фон навоз	+/- к контролю	Фон-зеленое удобрение	+/- к контролю
1.Контроль	24,2		23	
2.Навоз 50т/га – фон	30	5,8	28,2	5,2
3.Фон $N_{100}P_{80}K_{180}$	37,1	12,9	35,7	12,7
4.Фон - $N_{120}P_{80}K_{180}$	35,5	11,3	35,4	12,4
5.Фон- $N_{70}P_{80}K_{180} + N_{30}$ в подкормку	37,7	13,5	34,5	11,5
6.Фон $N_{90}P_{80}K_{180} + N_{30}$ в подкормку	35,7	11,5	33,9	10,9
Средняя урожайность по опыту	33,4	9,2	31,8	8,8
НСР ₀₅	3,2		1,7	

В среднем по опыту, урожайность на фоне подстилочного навоза получена 33,4 т/га с колебаниями по вариантам от 24,2 до 37,7 т/га. Наибольшая прибавка от удобрений составила 13,5 т/га при органо-минеральной системе удобрения, включающей внесение 100 кг/га д.в. азотных удобрений дробно на фоне $P_{80}K_{180}$. На фоне зелёного удобрения в среднем по опыту урожайность получена 31,8 т/га с колебаниями по вариантам от 23 до 35,7. Прибавка от удобрений 12,7 т /га получена при органо-минеральной системе удобрения, состоящей из внесения 100 кг/га д.в. азотных удобрений на фоне $P_{80}K_{180}$.

Значительная роль урожайности картофеля принадлежит его структуре. При определении структуры урожая значительная роль отводится массе клубней г/куст, в том числе по фракциям (<40 мм; 40–

60 мм; >60 мм), числу клубней под 1 кустом (шт./куст), средней массе 1 клубня (гр.).

Таблица 2. Влияние условий питания и органических системы удобрения на структуру урожая картофеля 2011–2012 гг.

Фон – навоз 2011–2012 гг.									
Вариант	Масса клубней, г/куст					Число клубней, шт./куст			Ср. масса одного клубня, г.
	Всего		В т. ч. по фракциям, мм			В т. ч. по фракциям, мм			
	среднее	+/- к контролю	<40	40-60	>60	<40	40-60	>60	
1. Контроль	509	-	79	185	245	4	3	2,5	53,3
2. Навоз 50 т/га – фон	630	121	70	170	390	3,5	3	3	70,95
3. Фон N ₁₀₀ P ₈₀ K ₁₈₀	775	266	65	215	345	3	3,5	3,5	82,5
4. Фон N ₁₂₀ P ₈₀ K ₁₈₀	740	231	80	195	465	3	3	3,5	84,5
5. Фон – N ₇₀ P ₈₀ K ₁₈₀ + N ₃₀ в подкормку	785	276	45	210	535	2	3,5	4	80,4
6. Фон N ₉₀ P ₈₀ K ₁₈₀ + N ₃₀ в подкормку	745	236	55	255	440	2,5	4,5	3	68,4
НСР _{0,5}	54,2		5,2	17,5	19,5	0,2	0,2	0,4	2,9
Фон – Зеленое удобрение 2011-2012 гг.									
1. Контроль	485	-	65	200	220	3	3,5	2,5	58,3
2. Зеленое удобрение – фон	590	105	55	185	350	3	3	3,5	67,5
3. Фон N ₁₀₀ P ₈₀ K ₁₈₀	750	265	65	265	420	3	3,5	3	79,4
4. Фон N ₁₂₀ P ₈₀ K ₁₈₀	740	255	65	200	475	3	2,5	3,5	83,4
5. Фон – N ₇₀ P ₈₀ K ₁₈₀ + N ₃₀ в подкормку	725	240	45	210	440	3	3	4	71,8
6. Фон N ₉₀ P ₈₀ K ₁₈₀ + N ₃₀ в подкормку	695	210	45	210	440	3	3	4	71,8
НСР _{0,5}	50,9		4,8	10,6	11,7	1,9	1,8	1,8	2,1

Анализ структуры урожая на фоне подстильного полуперепревшего навоза в среднем за 2011–2012 гг. (табл. 2) показал, что масса

клубней с 1 куста (785 г/куст) при органо-минеральной системе удобрения получена при дробном внесении 100 кг/га азотных удобрений, в том числе 70 кг/га в основное внесение, 30 кг/га д.в. в подкормку на фоне $P_{80}K_{180}$, выше содержится фракции более 60 мм. В этом же варианте получено наибольшее число клубней 4 шт./куст. Масса клубней фракции менее 40 мм в среднем по опыту составила 65,6 г/куст, фракции от 40–60 мм 257 г/куст, более 60 мм 403 г/куст. По результатам двухлетних исследований, преобладающей на фоне зеленого удобрения является фракция более 60мм. Наибольшее число клубней 4 шт./куст фракции более 60 мм получили при органо-минеральной системе удобрения, состоящей из внесения зеленого удобрения и дробном внесении 100 кг/га д.в. (N_{70} в основное+ N_{30} в подкормку) и 120 кг/га д.в. (N_{90} в основное + N_{30} в подкормку) азотных удобрений на фоне $P_{80}K_{180}$. Наибольшая средняя масса одного клубня (83,4 г) отмечена при разовом внесении 120 кг/га д.в. азотных удобрений.

Вкусовые качества картофеля столь же важный показатель сорта, как и его урожайность. Основным показателем качества картофеля является накопление и сбор крахмала, от которого зависят его вкусовые качества [4]. Предельной нормой поступления нитратов в организм взрослого человека, по данным ВОЗ, считается 3,5 мг $N-NO_3$ на килограмм массы в сутки. Предельно допустимая концентрация содержания нитратов в клубнях картофеля составляет 150 мг/кг [5].

Т а б л и ц а 3. Влияние зелёного удобрения и системы удобрения на урожайность и качество клубней картофеля (сред. 2011–2012 гг.)

Варианты опыта	Фон зеленое удобрение					
	Урожайность, т/га	+/- к контролю	Крахмал		Нитраты, мг/кг прод.	Товарность, %
			Содержание, %	Сбор ц/га		
1. Контроль	23		18,6	4,2	40,75	87,5
2. Навоз 50 т/га – фон	28,2	5,2	18,9	5,5	55,2	90,9
3. Фон $N_{100}P_{80}K_{180}$	35,7	12,7	19,1	6,6	58,4	91,6
4. Фон $N_{120}P_{80}K_{180}$	35,4	12,4	18,1	6,4	66,2	92,6
5. Фон $N_{70}P_{80}K_{180}$ + N_{30} в подкормку	34,5	11,5	18,3	6,3	63,6	93,1
6. Фон $N_{90}P_{80}K_{180}$ + N_{30} в подкормку	33,9	10,9	18,0	6,3	72,7	93,7
$HCP_{0,5}$			1,31	1,14	3.43	

Как показали результаты исследований при органо-минеральной системе удобрения, включающей внесение 100 кг/га д.в. азотных удобрений на фоне $P_{80}K_{180}$ и использование зеленого удобрения содержание крахмала 19,1 %, сбор крахмала 6,6 ц/га, содержание нитратов 58,4 мг/кг продукции, товарность 93,1 %.

Т а б л и ц а 4. Влияние подстилочного полуперепревшего навоза и системы удобрения на урожайность и качество клубней картофеля (сред. 2011–2012 гг.)

Варианты опыта	Урожайность, т/га	± к контролю	Фон навоз		Нитраты, мг/кг прод.	Товарность, %
			Крахмал			
			Содержание, %	Сбор ц/га		
1. Контроль	24,2		18,1	4,3	45,0	84,4
2. Навоз 50 т/га – фон	30	5,8	18,9	5,6	57,0	88,8
3. Фон $N_{100}P_{80}K_{180}$	37,1	12,9	19,1	7,2	49,9	91,8
4. Фон $N_{120}P_{80}K_{180}$	35,5	11,3	18,6	6,6	55,9	90,0
5. Фон $N_{70}P_{80}K_{180}$ + N_{30} в подкормку	37,7	13,5	18,4	6,9	58,3	94,9
6. Фон $N_{90}P_{80}K_{180}$ + N_{30} в подкормку	35,7	11,5	17,9	6,4	65,7	93,4
НСР _{0,5}	3,2		1,23	1,11	1,9	1,2

Как показали результаты исследований при органо-минеральной системе удобрения, включающей внесение 100 кг/га д.в. азотных удобрений на фоне $P_{80}K_{180}$ и использование зеленого удобрения содержание крахмала 19,1 %, сбор крахмала 7,1 ц/га, содержание нитратов 49,9 мг/кг продукции, товарность 91,8 %.

Заключение. Изучив влияние органической и органо-минеральной системы удобрения на формирование урожайности, структуры урожая и качество позднеспелого картофеля можно сделать следующие выводы:

Наиболее эффективной является органо-минеральная система удобрения. Оптимальными дозами азотных удобрений независимо от вида органических удобрений при возделывании картофеля при органо-минеральной системе удобрения являются 100 кг/га д.в. так как, урожайность при данной системе удобрения на фоне подстилочного

полуперепревшего навоза составила 36,5 т/га, на фоне зеленого удобрения 34,9 т/га, что на 6,5 и 6,7 т/га выше, чем при органической системе удобрения (28,2 т/га, 30 т/га); содержание крахмала и сбор крахмала при органической системе удобрения составили 18,9 % и 5,6 ц/га, при органо-минеральной 19,1 % и 7,2 ц/га. Увеличение доз азотных удобрений при органо-минеральной системе удобрения не оказали существенного влияния на урожайность картофеля (2,2 т/га).

ЛИТЕРАТУРА

1. Бульба. – Мн.: Беларуская Энцыклапедыя, 1994. – 350 с
2. Белорусскому картофелеводству – инновационный путь развития / А. Н. Ярохович // Журнал «Белорусское сельское хозяйство». – 2006. – № 12. – С. 8-10.
3. Факторы конкурентоспособности белорусского картофеля / С. А. Банадысев // «Белорусское сельское хозяйство» 2005. – № 9. – С. 13-15.
4. В а в и л о в, П.П. Растениеводство / П. П. Вавилов, В. В. Грищенко, В. С. Кузнецов; под ред. П. П. Вавилова. 5-е изд. перераб. и доп. М: Агропромиздат, 1986. – 512 с.

УДК 633.37:631.53.037

Грищенко Л.П., Карпова К.И. – студенты
**ПОВЫШЕНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ
ПОЧВЫ И ПОЧВЕННОГО ПЛОДОРОДИЯ ПУТЕМ
ВНЕДРЕНИЯ В СЕВООБОРОТЫ ЯРОВОГО РАПСА**

*Научные руководители – Семенова Е.С. – кандидат с.-х. наук, доцент
Михальков Д.Е. – кандидат с.-х. наук, доцент*

ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный аграрный университет»,
Волгоград, Российская Федерация

Введение. В настоящее время почвенное плодородие с/х угодий Волгоградской области находится на низком уровне. Севообороты, перенасыщенные основной масличной культурой подсолнечником, оставляют после себя истощенную, бедную по химическому составу и структуре почву и как следствие снижение биопродуктивности естественных фитоценозов [1]. Для быстрого насыщения полей питательными элементами и повторного возделывания «выгодной» культуры с/х производители зачастую вносят в почву необоснованно крупные дозы минеральных удобрений, совершенно не задумываясь об экологической составляющей. В итоге через 2–3 года такие поля становятся непригодными для возделывания культурных растений. Ведь подсолнечник разрешено возвращать на прежнее место не ранее,

чем через 6–7 лет. Несмотря на это, в современных экономических условиях, все чаще используется система трехпольного севооборота – «Пар – Озимые – Подсолнечник». При этом, в отличие от подсолнечника, который буквально «высасывает» питательные вещества из почвы, рапс действует на нее благотворно. Он улучшает структуру, фитосанитарное состояние, обогащает азотом и другими микроэлементами, повышает микробиологическую активность и общее плодородие почвы, способствует разложению органического вещества и переводит элементы питания в доступную форму. Корневая система рапса глубоко проникает в почву, и корни других культур имеют возможность использовать оставшиеся ходы. К тому же повышается влагопроницаемость почвы. На каждом гектаре рапс оставляет после себя в 1,5–2 раза больше корневых остатков, чем клевер. Содержание в них питательных веществ эквивалентно 15 т/га навоза, а если учесть солому и пожнивные остатки – еще столько же. Эта культура является альтернативным источником органических удобрений. По данным российских ученых, 1 га рапса оставляет на поле 0,6 ц корневых остатков, что в шесть – семь раз больше, чем зерновых культур. Использование зеленой массы крестоцветных культур для сидерации равноценно внесению 45–55 т/га навоза, а запахивание в почву 0,2 т/га зеленой массы рапса позволяет сэкономить 0,4 т аммиачной селитры, или 0,25 т суперфосфата, или 0,2 т калийной соли.

Цель работы. Для того, чтобы опыт распространения ярового рапса в регионе был наиболее успешным, нами ведутся исследования по усовершенствованию технологии его возделывания. Основная задача заключается в изучении биологической активности ярового рапса и влиянии сроков посева и норм высева на процессы, роста и развития его сортов, а также определение биологических свойств почвенных микроорганизмов в зависимости от высеваемой культуры.

Материалы и методика исследований. Методика проведения исследований в области растениеводства предусматривает закладку опытов в течение трех лет, что бы отследить влияние климатических условий на изучаемые факторы и снизить ошибку опыта. В настоящий момент закончены исследования второго года по следующей схеме:

- Фактор А – сроки посева: рекомендуемый и сверхранний;
- Фактор В – нормы высева: 1,5, 2,0, 2,5 млн. шт./га всхожих семян;
- Фактор С – различные сорта: Ратник, Луговской, Викрос [2].

Многофакторный полевой опыт закладывается по общепринятой методике полевого опыта Б. А. Доспехова на светло-каштановых почвах Волгоградской области.

Параллельно проведены сравнительные опыты по влиянию парового поля, посевов ярового рапса и горчицы сизой на микробиологическую активность почвы. Долгие годы показателем почвенного плодородия служил только уровень урожая. В настоящее время плодородие можно определить по биологической активности почвы, включающей в себя плотность населенности микрофлорой, дыхание, ферментативную активность и т.д. Анализ микробиологических процессов в исследуемой почве определялся методом «апликации», по разложению в ней льняного полотна. Он проводился по методике, разработанной в НИИСХ ЦРНЗ. Белую льняную ткань размером 25 x 5 см взвешивают и нитками в нескольких местах прикрепляют к полоске полиэтиленовой пленки такого же размера. Экспозицию определяют интенсивностью разложения полотна, которая зависит от плодородия почвы и характера растительности. Полотна закладывали и вынимали из почвы, во время основных фаз вегетации. После отмывания и просушивания их взвешивали и по разности массы до и после экспозиции определяли убыль сухой массы ткани и выражали ее в процентах.

Результаты исследования и их обсуждение. Метод «апликаций» очень нагляден для демонстрации интенсивности микробиологической деятельности.

Биологическая активность почвы, % распада льняного полотна, 2009–10 гг.

Периоды закладки и отбора образцов	Варианты		
	Пар Чистый	Яровой рапс	Горчица сизая
2009			
Всходы	2,8	13,7	9,2
Листовая розетка	3,6	14,9	11,3
Образование стручка	3,2	14,5	10,5
2010			
Всходы	2,1	12,7	7,5
Листовая розетка	2,6	13,9	9,7
Образование стручка	2,4	13,6	8,6

Заключение. Из данных таблицы видно, что в естественных условиях интенсивность разложения льняного полотна была самой высокой на варианте с посевом ярового рапса. Эта зависимость сохраняется независимо от фазы вегетации. Однако, следует отметить, что макси-

мальное значение биологической активности почвы наблюдается в фазу образование розетки как у горчицы, так и у рапса, затем идет снижение активности. Отсюда можно сделать следующий вывод – рапс пригоден к использованию и в качестве сидеральной культуры с заделкой в почву в фазу розетки.

Технология выращивания рапса, как сидерата подходит для личных подсобных и крестьянско-фермерских хозяйств: сеять его можно в любые сроки с ранней весны до поздней осени. Осенью - после уборки урожая, весной – за 1 месяц до посадки поздних овощей. За сезон можно успеть вырастить и заделать рапс в почву 2–3 раза и, тем самым, обеспечить землю питательными веществами и микроэлементами, а также повысить микробиологическую активность почвы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лебедев, В.Н. Влияние бактериальных препаратов на минеральное питание и продуктивность горчицы белой / В. Н. Лебедев, Г. А. Воробейков // Агрехимия. – 2006. – № 12. – С. 42-46.

2. Медведев, Г.А. Влияние биологически активных веществ на лабораторную и полевую всхожесть семян масличных культур из семейства капустных (Brassicaceae L.) / Г. А. Медведев, Д. Е. Михальков, Е. С. Семенова, С. В. Шарапанов // Рынок АПК. – 2010. – № 10. – С. 41-42.

УДК 676:612.3:546.73

Дубовец А.И. – студент

ПРОБЛЕМЫ УТИЛИЗАЦИИ ПЕСТИЦИДОВ В БЕЛАРУСИ

Научный руководитель – Поддубная О.В. – кандидат с.-х. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. В настоящее время пестициды и стойкие органические загрязнители (СОЗ) представляют серьезную проблему практически для всех стран мира. Республика Беларусь присоединилась к Стокгольмской конвенции о стойких органических загрязнителях Указом Президента Республики Беларусь от 26 декабря 2003 г. № 594. В целях определения эффективных мер по решению проблемы СОЗ в Республике Беларусь разработан Национальный план выполнения обязательств, принятых Республикой Беларусь по Стокгольмской конвенции о стойких органических загрязнителях, на 2007–2010 годы и на период до 2028 года, утвержденный Указом Президента от 12 июня 2007 г. № 271. На первом этапе выполнения Национального плана в

2007–2010 годах были проведены обследование и очистка территорий, загрязненных стойкими органическими загрязнителями, разработано законодательство в области обращения со стойкими органическими загрязнителями, создана национальная система мониторинга окружающей среды и мониторинга состояния здоровья населения, экологически безопасного хранения и обезвреживания отходов, содержащих стойкие органические загрязнители. Особое внимание уделялось проблеме безопасного обращения с запасами непригодных пестицидов.

Основная часть. Растущее беспокойство по поводу злоупотребления пестицидами привело к разработке правил их применения, принятых в индустриальных странах. Они охватывают все аспекты обращения с этими средствами: их перевозку, хранение, ликвидацию пустых емкостей, предельно допустимые остаточные количества и многое, многое другое. Из-за опасности, которую они представляют, изымаются из употребления хлорорганические инсектициды (хлорированные углеводороды), такие, как хлордан, ДДТ и другие, хотя они, несомненно, принесли определенную пользу и здравоохранению, и сельскому хозяйству. Запрещены и некоторые фумиганты, применявшиеся ранее для газового обеззараживания почвы и хранящегося зерна.

Хотя по числу названий в продажу поступает больше всего различных инсектицидных препаратов, по применяемому количеству лидируют гербициды, а инсектициды занимают второе место. Применение пестицидов продолжает расти, и тенденция эта, видимо, сохранится и впредь.

В Беларуси никогда не производились химические вещества, относящиеся к СОЗ, и к началу 1980-х гг. в Беларуси, как и в других республиках СССР, был прекращен ввоз и применение СОЗ-содержащих пестицидов. ДДТ (дихлор-дифенил-трихлорэтан), более известный как дуст, являлся основным пестицидом, относящимся к СОЗ, который в одно время получил широкое применение в сельском хозяйстве. В ограниченных количествах также применялись альдрин, гептахлор и гексахлорбензол. Кроме того, имело место использование гексахлорциклогексана или линдана. В свое время в БССР применялось около 440 видов пестицидов четырех классов опасности. Во второй половине прошлого века аграрии успели «подкормить» белорусскую землю более чем 20 тысячами тонн химических удобрений.

В рамках выполненных в период с 1990 по 2011 гг. инвентаризации пестицидов и мониторинга воздействия ядохимикатов на окружающую среду были получены данные о запасах хранящихся пестицидов и определены масштабы загрязнения ряда территорий. По данным ин-

вентаризации установлено, что к настоящему времени переупакованы практически все пестициды.

По данным инвентаризации, выполненной РУП Бел НИЦ «Экология», в Республике Беларусь по состоянию на 01.07.2010 г. накоплено 7 359,8 т непригодных пестицидов, из которых 2 832,0 т (39 % от общего количества) хранится на складах сельскохозяйственных предприятий; 2 824,7 т (38 %) захоронено в подземных хранилищах; 1703,1 т (23 %) принято на хранение за период 1999–2010 гг. в КУП «Комплекс по переработке и захоронению токсичных промышленных отходов Гомельской области». Весь объем хранящихся пестицидов в большинстве случаев представляет собой смеси ядохимикатов, поэтому потенциально их следует относить к числу стойких органических загрязнителей.

В середине 70-х годов в Республике Беларусь применение пестицидов было запрещено. Пришедшие в негодность химикаты осели мертвым грузом на складах и в 7 специальных хранилищах, вырытых в земле. Пестициды в штатной таре укладывались в заранее отрытые бульдозерами траншеи глубиной 3,5–4 метра, днище и стенки которых выстилалось слоем глины, железобетонными плитами и полиэтиленовой пленкой. Сверху химикаты также укрывались пленкой, слоем глины и песчаным грунтом. Выбор участков для могильников делали компетентные специалисты. Выделение и закрепление этих участков согласовывалось с соответствующими инстанциями. За время длительного хранения «владельцы» могильников неоднократно менялись, что и привело к утрате маркировки и документов, а также – к образованию смесей неизвестного состава и происхождения, протеканию химических реакций, в результате которых образовались новые соединения с неизвестными свойствами. Поэтому со временем значительная часть объектов размещения непригодных пестицидов стала представлять собой потенциальную опасность для окружающей среды и здоровья человека.

По современным представлениям, белорусские захоронения пестицидов не обеспечивают безопасного для окружающей среды и населения длительного хранения ядохимикатов. Наиболее реальным путем защиты окружающей среды и человека от непригодной химии в настоящее время считается переупаковка в специальную герметичную тару, обеспечивающую длительное безопасное хранение. Первая переупаковка ядохимикатов проходила на Слуцком складе. Впоследствии этот опыт был распространен на другие области. Характерно, что в ходе такой работы дополнительно выявлялись новые места хранения,

поскольку изначально не все предприятия считали должным обнаруживать подобную информацию. В итоге предполагаемая цифра, например, на Гродненщине с 600 тонн выросла до 1 600 тонн пестицидов.

В 2007 году было ликвидировано Брестское захоронение непригодных пестицидов, которое могло породить крупную трансграничную проблему. Оно находилось всего в пяти километрах от польской границы, вблизи бассейна реки Западный Буг. Ядохимикаты переупаковали и вывезли на специальный комплекс по хранению опасных отходов, который был создан в Чечерском районе Гомельской области.

В Республике Беларусь пестициды находятся в разных агрегатных состояниях (порошок, концентрат эмульсии, гранулы, текучая паста, порошок – дуст, смачивающий порошок) и хранятся в металлических и пластмассовых бочках, бумажных или пластиковых мешках, деревянных ящиках. В некоторых случаях из-за неправильного хранения тара разрушена и образовались смеси пестицидов неизвестного состава.

Работа с пестицидами проводится под надзором контрольных органов в соответствии с жесткими правилами хранения, транспортировки, использования пестицидов и контроля качества продуктов, получаемых с их применением. Большинство известных пестицидов относится к веществам 1-го и 2-го классов опасности. Постоянно происходит выведение из оборота и запрещение к использованию тех форм пестицидов, которые являются потенциальными экологическими токсикантами. Это обусловлено, во-первых, высокой токсичностью, как самих пестицидов, так и их метаболитов, во-вторых, большими объемами производства и применения и, в-третьих, быстрым изменением номенклатуры разрешенных к применению пестицидов. Хранение некондиционных пестицидов требует больших затрат на оборудование специализированных площадок (полигонов, хранилищ) и систематического контроля за состоянием качества окружающей среды. Длительное хранение привело к утрате маркировки пестицидов и документов, их характеризующих, образованию смесей неизвестного состава и происхождения, возможному протеканию химических реакций, в результате которых образовались новые соединения с неизвестными свойствами. Поэтому, значительная часть объектов размещения непригодных пестицидов представляет собой потенциальную опасность для окружающей среды и здоровья человека из-за возможной инфильтрации токсичных компонентов в грунтовые и поверхностные воды, разнесения ветром, антропогенной деятельности и т.д.

Вывод. Ликвидация накопленных непригодных пестицидов должна считаться неотложной задачей государственной важности, требующей незамедлительного решения.

Высокая опасность негативного воздействия пестицидов на экосистемы и на здоровье человека подтверждает необходимость проведения регулярного их учета и мониторинга загрязнения СОЗ объектов окружающей среды и оценки воздействия СОЗ на потенциально уязвимые группы населения. Согласно стратегии в области охраны окружающей среды Республики Беларусь на период до 2025 года, одобренной Решением коллегии Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь № 8-Р от 28.01.2010 г., до 2020 г. в республике должны быть ликвидированы все захоронения непригодных пестицидов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Актуализация базы данных о пестицидах; объектах их размещения и территориях, загрязненных пестицидами, актуализация электронной базы данных об источниках выбросов стойких органических загрязнителей в результате их непреднамеренного производства». Отчет о НИР / РУП «Бел НИЦ «Экология». – Мн., 2010. – 28 с.

2. Б е л ы й, О.А. Состояние и мониторинг захоронений непригодных пестицидов, относящихся к стойким органическим загрязнителям / О. А. Белый, М. А. Писарик // В сб. «Природопользование и окружающая среда». – Минск, Бел НИЦ «Экология». – 2008. С. 115-122.

3. К у з ь м и н, С.И. Пестициды в Республике Беларусь: инвентаризация, мониторинг, оценка воздействия на окружающую среду / С. И. Кузьмин, А. А. Савастенко. Под общей редакцией В. М. Федени. – Минск, Бел НИЦ «Экология». – 2011. – 84 с.

УДК 632.5;635.64:631.544

Дубровская Е.В., Станчук А.Э. – студенты

ПРИМЕНЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ НА ТОМАТЕ ПРОТИВ ТЕПЛИЧНОЙ БЕЛОКРЫЛКИ В УСЛОВИЯХ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА

*Научный руководитель – Стрелкова Е.В. – кандидат с.-х. наук, доцент
УО Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь*

Введение. Интенсификация овощеводства защищенного грунта оказывает прямое влияние на формирование в теплицах фитосанитарной ситуации. Возделывание овощей в моно-культуре, нерациональное применение средств защиты растений, в первую очередь химической

природы, не соблюдение организационно хозяйственных и карантинных мероприятий приводит к увеличению численности и вредоносности присутствующих в теплицах вредных организмов, что существенно отражается на урожайности и качестве продукции. В этой связи, возникает необходимость в разработке оптимальных технологических приемов применения препарата по защите растений. В связи с этим, была проведена оценка влияния различных факторов (сроков применения, кратности обработок, интервалов между ними) на биологическую эффективность ПЕЦИЛЮМИЦИНА-Б.

Для научного обоснования применения средства защиты растений был проведен опыт на посадках томата в защищенном грунте.

Из вредителей в условиях защищенного грунта на культуре томата существенный вред наносит: тепличная белокрылка (*Trialeurodes vaporariorum* Westw.

Тепличная белокрылка (*Trialeurodes vaporariorum* Westw.), отряд равнокрылых – Homoptera, семейство: белокрылки – Aleyrodidae.

В закрытом грунте распространена повсеместно и наносит значительный ущерб огурцам, томатам, салата, сельдерея, а также декоративным культурам [1].

Имаго 1–1,5 мм длиной, с 7 усиками, бледно-желтого или бледно-коричневого цвета, с продолговатым телом и двумя парами узких крыльев. Яйца до 0,24 мм длиной, желто-зеленые, продолговатые, с коротким стебельком, размещенные кучками в виде кольца по 10–20 шт. на нижней стороне молодых листьев. Средняя плодовитость самок – 130 яиц. Продолжительность эмбрионального колеблется от 7 до 13 суток. Личинки беловатые, позже бледно-желтые, бескрылые, с красными глазами, овальные, покрытые шипиками. Продолжительность развития одного поколения белокрылки при оптимальных условиях (температура воздуха 21–23 °С, относительная влажность воздуха 63–75 %) составляет 23–25 суток. В течение года развивается 10–12 и более поколений.

Вред наносят личинки, нимфы и имаго, питаются соком растений, при этом они выделяют липкую сладкую массу, на которой размножаются головневые грибы (*Cladosporium* sp.) Грибной налет затрудняет ассимиляцию листьями углекислого газа и приводит к общему угнетению растений. Поврежденные листья скручиваются и засыхают.

Цель работы. Изучить применение биологических средств защиты на томате против тепличной белокрылки в условиях защищенного грунта.

Методика исследования. Исследования проводились в тепличном хозяйстве «ДорОрс». Препарат применяли способом опрыскивания против тепличной белокрылки. Проводили ежедневные учеты численности вредителей и определяли биологическую эффективность действия препарата согласно общепринятым методам. В производственных условиях оценивали эффективность применения пециломицина-Б, пс. против тепличной белокрылки. В каждом отдельном случае схема применения препарата строилась с учетом динамики численности популяции. Эффективность препарата оценивалась на культуре томата Раисса F1. Всего за учетный период было проведено 3 обработки (1 % рабочая жидкость). Первая обработка была проведена после обнаружения первичного очага белокрылки: отмечено присутствие единичных имаго на учетных растениях, личинок не выявлено.

Появление личинок вредителя на контрольном участке было отмечено на 2 недели раньше, чем в варианте с применением биопрепарата. В течение последующих 4 недель средняя численность белокрылки в обоих вариантах находилась на одном уровне. Далее в контрольном варианте последовал резкий ее подъём в течение месяца. В опытном варианте на 42-е и 68-е сутки после первого применения были проведены повторные обработки биопрепаратом, при этом максимальное значение численности вредителя не превышало 3 особей/лист. На момент окончания исследований численность личинок в контрольном варианте в среднем составила экз./лист, в варианте применения биопрепарата – 2 экз./лист [2].

Результаты исследования. На основании результатов проведенных исследований установлено, что применение пециломицина-Б, пс наиболее целесообразно начинать на стадии первичного заселения посадок тепличных культур фитофагами: в случае с тепличной белокрылкой – при проявлении первых имаго на листьях растений путем проведения 2 обработок с 7–14-дневным интервалом. В последующем пецилометин – Б,пс. Применяя (1 % рабочая жидкость до 4 раз) с учетом динамики численности тепличной белокрылки, а именно в случае стабильного ее увеличения. Это позволяет в течение 1,5–2 месяцев избежать интенсивного нарастания численности фитофага без применения химических средств защиты.

Заключение. Применение пециломицина-Б, пс наиболее целесообразно начинать на стадии первичного заселения посадок томата защищённого грунта от тепличной белокрылкой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Навукова-практичний часопис «Земляробства і ахова раслин». – № 5(72). – 2010 г.
2. Научно-практический журнал «Земледелие и защита растений». – № 1(86). – 2013 г.

УДК 633.39с:631.584

Жевняк Т. В. – студентка

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПОДПОКРОВОГО ПОСЕВА СИЛЬФИИ ПРОЗЕННОЛИСТНОЙ

Научный руководитель – Нестеренко Т.К. – кандидат с.-х. наук

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Для животноводства Беларуси важным является поиск путей совершенствования кормовой базы.

В оптимизации структуры посевных площадей необходимо руководствоваться эффективностью выращивания кормовых культур. Многолетние травы отличаются самой высокой окупаемостью. Так многолетние травы в среднем при выращивании на пашне на зеленую массу по окупаемости переваримого протеина превосходят кукурузу в 4,5 раза [4].

Эффективным направлением интенсификации растениеводства может стать внедрение в сельскохозяйственное производство новых растений из других регионов страны и дикой флоры [5, 6]. Особенно перспективными для сельскохозяйственного производства могут стать нетрадиционные кормовые культуры, которые отличаются долголетием, высокой продуктивностью, холодостойкостью, устойчивостью к переувлажнению, такие как сильфия пронзеннолистная [2].

При равных экологических факторах урожайность сильфии пронзеннолистной в 2–3 раза выше традиционных силосных растений – 100 т зеленой массы и более, в 100 кг которой содержится 15–25 кормовых единиц и до 2,3 кг переваримого протеина [1, 3]. Белок ее включает 17 незаменимых аминокислот с преобладанием лизина, лейцина, аргинина, валина и метионина [4]. Максимальный сбор протеина с гектара бывает при уборке растений в фазу бутонизации – начала цветения.

Переваримость питательных веществ в зеленой массе хорошая, усвояемость протеина составляет 83 %, безазотистых экстрактивных веществ – 82 %, клетчатки – 67 %.

Зеленая масса культуры успешно силосуется. Полученный корм по поедаемости превосходит зеленую массу сильфии.

Сильфия предъявляет высокие требования не только к плодородию почвы, но и к интенсивности освещения. В естественных условиях занимает первый ярус высокотравных ассоциаций. При недостатке света растения сильно угнетаются. Поэтому они отрицательно реагируют на подпокровное выращивание в первый год жизни и сильно угнетаются сорной растительностью.

Сильфия пронзеннолистная развивается медленно. В год посева она не дает урожая и находится в фазе розетки. Сильное затенение в это время может отрицательно сказаться на развитии растений сильфии и прохождении фаз развития. Существует вероятность того, что растения и на второй год жизни могут остаться в фазе розетки.

В связи с этим целью исследований явилось выявить возможность повышения продуктивности посевов за счет посева сильфии пронзеннолистной под покров раноубираемых культур. Задачи исследований – установить урожайность культуры при подпокровном и беспокровном способах посева и определить продуктивность травостоев.

Материалы и методика. Объектом исследований является сильфия пронзеннолистная. Почва опытного участка дерново-подзолистая слабоподзоленная легкосуглинистая, развивающаяся на лессовидном суглинке, подстилаемом моренным суглинком с глубины более метра. Площадь делянок – 10 м². Повторность опыта трехкратная.

В опыте изучался весенний беспокровный посев семенами сильфии и посев под покров смеси пшеницы и пелюшки. Норма высева сильфии пронзеннолистной – 16 кг/га, яровой пшеницы – 100 кг/га, пелюшки – 180 кг/га. Покровная смесь была убрана на зеленую массу в фазу цветения бобового компонента.

Учет урожайности зеленой массы сильфии проводили на второй год жизни культуры в фазе цветения растений сильфии.

Обсуждение результатов. В год посева покровная смесь пшеницы и пелюшки дала 22,6 т/га зеленой массы (табл. 1).

Перезимовавшие растения сильфии в обоих вариантах через 30 дней успешно вступили в фазу стеблевания. Покровная культура не оказала отрицательного влияния нахождение фаз развития растений.

Т а б л и ц а 1. Урожайность зеленой массы, т/га

Варианты	2011 г.	2012 г.
	Пшеница + пелюшка	Сильфия пронзеннолистная первого года пользования
Посев без покрова	–	11,23
Посев под покров	22,6	7,08

Урожай зеленой массы, сформированный сильфией пронзеннолистной составил 11,2 т/га при беспокровном посеве и только 7,1 т/га при посеве под покров. Относительно низкая урожайность сильфии в первый год пользования обусловлена биологическими особенностями долголетней культуры: растения достигают максимальной продуктивности только к третьему–четвертому годам.

Способ посева сильфии пронзеннолистной отразился на урожайности культуры на втором году жизни. Подпокровный посев уступал по урожайности посеву без покрова на 4,15 т/га, или на 37 %. Однако в этом варианте получен также урожай зеленой массы покровной культуры – 22,8 т/га, что в целом повысило продуктивность посевов по выходу кормовых единиц и переваримого протеина (табл. 2).

Т а б л и ц а 2. Продуктивность посевов

Варианты	Выход кормовых единиц, тыс./га		Выход переваримого протеина, т/га	
	2011 год (пшеница + пелюшка)	2012 год (сильфия)	2011 год (пшеница + пелюшка)	2012 год (сильфия)
Без покрова	–	1,69	–	0,23
Под покров	4,07	1,06	0,63	0,14

В год посева продуктивность посевов составила 4,1 тыс. кормовых единиц с одного гектара и 6,3 ц/га переваримого протеина, что получено только за счет пшеницы и пелюшки.

Продуктивность беспокровной сильфии составила 1,7 тыс. к. ед. /га и 0,2 ц/га переваримого протеина. Сильфия, высеянная под покров смеси пшеницы с пелюшкой, отличалась меньшим выходом кормовых единиц и переваримого протеина. Однако посев под покров обеспечил более эффективное использование пашни, так как в сумме за два года в этом варианте получено свыше 5 тыс. к. ед. / га и более 5 ц/га переваримого протеина.

Заключение. По результатам изучения влияния способа посева сильфии пронзеннолистной на ее продуктивность можно сделать вы-

вод, что весенний посев под покров смеси пшеницы и пелюшки, убираемой на зеленый корм, является более эффективным, чем беспокровный способ. Покровная культура обеспечивает получение уже в год посева 4 тыс. к. ед. и 6,3 ц переваримого протеина с гектара.

ЛИТЕРАТУРА

1. Б е к, Т.В. Кормовая продуктивность девятилетней плантации силфий в народном хозяйстве / Т. В. Бек // Новые пищевые и кормовые растения в народном хозяйстве: тезисы докладов науч. конф. – Киев: Наукова думка, 1981. – Ч. 2. – 225 с.
2. В а р л а м о в а, К.А. Сильфия пронзеннолистная в интенсивном кормопроизводстве на юге Украины / К. А. Варламова // Нетрадиционные природные ресурсы, инновационные технологии и продукты: сб. науч. тр. / Российская академия естественных наук. – М., 2003. – С. 183–188.
3. Е м е л и н, В.А. Сильфия пронзеннолистная в условиях Витебской области / В. А. Емелин // Земляробства і ахова раслін. – 2008. – № 4. – С. 64–67.
4. Интенсификация и повышение эффективности кормопроизводства в новых условиях хозяйствования / Гусаков В. Г. [и др.]. Минск: Институт экономики НАН Беларуси, 2008. – 92 с.
5. К у х а р е в а, Л.В. Роль интродукции растений в увеличении ассортимента кормовых культур / Л. В. Кухарева // Интродукция нетрадиционных и редких сельскохозяйственных растений: Материалы III Междунар. науч.-произв. конф. Пенза, 2000. – Т. 2. – С. 72–73.
6. С а р н е ц к и й, П.Л. Зеленый конвейер / П. Л. Сарнецкий, Ю. В. Выдрин, Ю. И. Недожид. – Киев: Урожай, 1988. – С. 23–29.

УДК 631.95:631.445.24:633.171

Журимская Е.Г. – студентка

ВЛИЯНИЕ АГРОХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ АГРОДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ СУПЕСЧАНОЙ ПОЧВЫ НА УРОЖАЙНОСТЬ И ПЕРЕХОД ¹³⁷Cs И ⁹⁰Sr В ЗЕРНО ПРОСА

*Научный руководитель – Батыршаев Э.М. – кандидат с.-х. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь*

Введение. Изменившиеся в последние годы погодные условия обусловили увеличение в структуре посевов площади возделывания проса. Это связано с тем, что в республике, особенно в южных районах, практически через год наблюдается засуха различной интенсивности, а данная культура одна из самых засухоустойчивых и способна сформировать высокий урожай зерна, когда другие культуры в условиях недостатка влаги резко снижают свою урожайность [1].

В последние годы в Беларуси под посевами проса на зерно было занято 13,5 тыс. га, в том числе в Гомельской области – 2,3 тыс. га. Средняя урожайность зерна проса в республике составила около 20 ц/га.

Для полного удовлетворения собственных потребностей необходимо возделывать просо на площади 50–60 тыс. га, с тем чтобы ежегодно производить не менее 100 тыс. т зерна и на весь этот объем сократить импорт [2].

Главной задачей ведения сельскохозяйственного производства на загрязненной территории является получение продукции с содержанием радионуклидов в пределах республиканских допустимых уровней и дальнейшее возможное снижение радиоактивной нагрузки.

Цель работы. Изучить влияние основных агрохимических свойств агродерново-подзолистой супесчаной почвы на урожайность и переход Cs-137 и Sr-90 в зерно проса.

Материалы и методика исследований. Для определения урожайности и параметров накопления ^{137}Cs и ^{90}Sr (коэффициентов пропорциональности K_n) для зерна проса был проведен отбор почвенных и растительных образцов в производственных посевах. Отбор почвенных и растительных образцов (в количестве по 100 образцов) проведен на территории наиболее загрязненных хозяйств Гомельской области: в Брагинском, Хойникском и Добрушском районах.

Основные агрохимические показатели почв определены по общепринятым методикам: гумус – по Тюрину в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26212-91); обменная кислотность pH_{KCl} – потенциометрическим методом (ГОСТ 26483-85); подвижные формы фосфора и калия – по Кирсанову (ГОСТ 26207-91).

Содержание ^{137}Cs в образцах определено на γ - β -спектрометрическом комплексе МКС – АТ – 1315 по методике МВИ.МН 1181-2007 с погрешностью не более 20 %. Удельная активность золы растений по ^{90}Sr определена на β -спектрометрическом комплексе «Прогресс БГ» с погрешностью не более 50 %, почвы – радиохимическим методом по методике ЦИНАО с радиометрическим окончанием на β -спектрометрическом комплексе «Прогресс БГ» с погрешностью не более 30 %.

Для количественной оценки поступления радионуклидов из почвы в растения рассчитаны коэффициенты пропорциональности (K_n):

$$K_n = (\text{Бк/кг}):(\text{кБк/м}^2)$$

Полученные данные обработаны дисперсионным и корреляционно-регрессионным методами анализа по Б. А. Доспехову [3] и с использованием компьютерного программного обеспечения (Excel 7.0).

Результаты исследований и их обсуждение. Агрохимические свойства почв не только определяют переход радионуклидов в растения и накопление их в продукции, но и в значительной мере влияют на величину урожайности. Результаты исследований показали, что урожайность зерна проса в обследованных производственных посевах варьировала в широких пределах: от 5,2 до 44,1 ц/га.

Из изученных агрохимических свойств почв (содержание подвижных форм K_2O , содержание гумуса, величина обменной кислотности pH_{KCl}) обеспеченность подвижным калием наиболее тесно коррелирует с урожайностью зерна проса.

Максимальная урожайность зерна проса была получена при содержании подвижного калия в почве от 200 до 300 мг/кг. При содержании K_2O свыше 400 мг/кг почвы отмечена тенденция к снижению урожайности зерна. Это говорит о необходимости усиления контроля за соблюдением рекомендованных доз калийных удобрений и предотвращения неэффективного их использования.

При возделывании проса на агродерново-подзолистых супесчаных почвах наиболее высокая урожайность зерна отмечена при содержании гумуса $>1,5\%$ и pH_{KCl} 6,0–7,2.

Плотность загрязнения почвы обследованных производственных посевов под просом составила для ^{137}Cs от 11 до 527 кБк/м² (0,3–14,2 Ки/км²) и для ^{90}Sr – от 5,7 до 74,7 кБк/м² (0,15–2,02 Ки/км²). Удельная активность зерна проса варьировала в широких пределах за годы исследований. Содержание ^{137}Cs различалось от 2 до 39 Бк/кг, содержание ^{90}Sr – от 1 до 13 Бк/кг. По результатам исследований были установлены дифференцированные коэффициенты перехода ^{137}Cs и ^{90}Sr для зерна проса.

Просо характеризуется сравнительно невысоким накоплением ^{137}Cs зерном. Коэффициенты перехода ^{137}Cs для зерна проса существенно снижаются (до 4 раз) по мере повышения содержания подвижного калия в агродерново-подзолистых супесчаных почвах в диапазоне от менее 80 до 300 мг K_2O на кг почвы.

При избыточном содержании K_2O (более 400 мг/кг почвы) наблюдается повышение перехода ^{137}Cs в зерно проса.

При равной плотности загрязнения почвы просо накапливает ^{90}Sr в зерне на порядок больше, чем ^{137}Cs . Известно, что переход ^{90}Sr в сель-

скохозийственные растения снижается по мере насыщения поглощающего комплекса почвы кальцием и смещения реакции от кислой до нейтральной.

Было установлено, что при нейтрализации кислотности супесчаной почвы от pH 4,5 до 7,0 переход ^{90}Sr в зерно проса снижается втрое.

Заклучение. По мере улучшения агрохимических свойств агродерново-подзолистых супесчаных почв урожайность зерна проса может повышаться до 2 раз. Для гарантии получения свыше 40 ц зерна с гектара просо следует размещать на хорошо окультуренных агродерново-подзолистых связно- и рыхлосупесчаных на связных породах почвах с содержанием гумуса $>1,5\%$, подвижных форм K_2O более 200 мг/кг, близкой к нейтральной и нейтральной реакцией (pH_{KCl} 6,01–7,00).

При содержании подвижного калия в агродерново-подзолистой супесчаной почве K_2O выше 200 мг/кг возделывание продовольственного зерна проса не ограничивается высокой плотностью загрязнения ^{137}Cs .

Зерно проса отличается более высоким накоплением ^{90}Sr (Кп 0,28–1,20), чем ^{137}Cs (Кп 0,03–0,14). При нейтрализации кислотности супесчаной почвы от pH 4,5 до 7,0 переход ^{90}Sr в зерно проса снижается втрое.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анохина, Т.А. О целесообразности использования проса в качестве страховой культуры / Т. А. Анохина // Земляробства і ахова раслін. – 2004. – № 1. – С. 6.
2. Ильина, З.М. Рынки сельскохозяйственного сырья и продовольствия / З. М. Ильина, И. В. Мирочичкая. – Минск: БГЭУ, 2001. – 226 с.
3. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов – 5-ое изд. доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

УДК 633.11."321":632.952:631.559

Какшинцев К.А. – студент

ВЛИЯНИЕ ФУНГИЦИДОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРЕДШЕСТВЕННИКА

*Научный руководитель – Коготько Л.Г. – кандидат с.-х. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь*

Введение. Увеличение производства зерна – важнейшая общегосударственная задача. В основных направлениях программы социально-

экономического развития Республики планируется довести его производство в ближайшие годы до уровня 8–10 млн. га. Пшеница является одной из наиболее продуктивных и ценных зерновых культур, зерно которой используется для кормовых, технических и продовольственных целей. Посевные площади пшеницы из года в год увеличиваются. Наиболее неизученной является эффективность воздействия фунгицидов в фазу цветения против таких опасных заболеваний, как фузариоз, септориоз, альтернариоз колоса, которые существенно снижают урожайность культуры, качество сельскохозяйственной продукции, а также способствуют накоплению в зерне микотоксинов [1].

Цель работы. Изучить влияние фунгицидов на урожайность яровой пшеницы в зависимости от предшественника.

Материалы и методика исследований. Исследования проводились в 2011 г. на кафедре защиты растений, опытном поле «Тушково» Повторность – 4-х кратная. Учётная площадь делянок – 10 м². Почва опытного участка – дерново-подзолистая, слабоподзоленная, развивающаяся на лёгком пылеватом лёссовидном суглинке, подстилаемом с глубины 120 см маренным суглинком с прослойкой песка на контакте. Агрохимические показатели пахотного горизонта до закладки опытов показывают, что почва опытного участка – имела близкую к нейтральной реакцию почвенного раствора, недостаточное содержание гумуса, повышенное – подвижного фосфора и среднее – подвижного калия. Метеорологические условия 2011 года в Горьком районе Могилёвской области незначительно отличались от средних многолетних показателей. Это был тёплый и влажный год – гидротермический коэффициент (по Селянинову) составлял 1,45 (избыточное увлажнение). Агротехника опыта – общепринятая для Могилёвской области. Дозы минеральных удобрений составляли N110P90K120. Семена оригинальные – РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию», протравленные препаратом Кинто дуо (2,5 л/т). Защита посевов от сорной растительности проводилась в фазу кущения гербицидом прима в дозе 0,5 л/га. Против комплекса вредителей и болезней в фазу выхода в трубку применялась инсектицидно-фунгицидная баковая смесь (Фаскорд 0,1 л/га + Рекс дуо 0,6 л/га). Обработки фунгицидами проведены в период цветения ручным опрыскивателем «ЖУК-10» с расходом рабочей жидкости из расчёта 400 л/га согласно схемы опыта. Уборка проводилась поделаячно комбайном САМПО-130.

Результаты исследований. В контрольном варианте, где предшествующей культурой был горох, урожайность была существенно вы-

ше, чем на варианте, где предшествующей культурой была кукуруза, разница составила 2,5 ц/га (табл. 1).

В варианте, где предшествующей культурой являлась кукуруза, наибольшую эффективность показал фунгицид Фалькон 0,6 л/га. По отношению к контролю прибавка урожая была достоверной и составила 6 ц/га или 13,8 %. Препарат Титул 390 0,26 л/га также способствовал повышению урожайности. По отношению к контрольному варианту прибавка составила 5,5 ц/га или 12,6 %.

В варианте, где предшествующей культурой являлся горох, также наибольшую достоверную прибавку урожая получили при использовании препарата Фалькон 0,6 л/га – 7,8 ц/га, что составляет 16,7 %. При использовании препарата Титул 390 0,26 л/га прибавка урожайности по отношению к контролю составила 7,2 ц/га или 15,5 %.

Т а б л и ц а 1. Урожайность яровой пшеницы в зависимости от предшественника и применяемых фунгицидов

Вариант (фактор 2)	Урожайность, ц/га	Прибавка урожайности	
		ц/га	%
Кукуруза (фактор 1)			
1. Контроль	43,7	-	-
2. Титул 390 0,26 л/га	49,2	5,5	12,6
3. Фалькон 0,6 л/га	49,7	6,0	13,8
Горох			
1. Контроль	46,2	-	-
2. Титул 390 0,26 л/га	53,4	7,2	15,5
3. Фалькон 0,6 л/га	54,0	7,8	16,7
НСР ₀₅ Фактор 1 и 2	1,78	-	-
Фактор 1	1,03	-	-
Фактор 2	1,26	-	-

Препарат Титул 390 оказал более существенное влияние на повышение урожайности в опыте, где предшествующей культурой являлся горох. Прибавка по сравнению с вариантом, в котором предшествующей культурой являлась кукуруза, составила 1,7 ц/га.

Препарат Фалькон также оказал более существенное влияние в варианте, где предшествующей культурой являлся горох. Прибавка составила 1,8 ц/га.

Между собой эффективность препаратов на одном фоне достоверно не отличалась.

Заключение. Защита посевов яровой пшеницы от болезней в период цветения позволяет получить достоверные прибавки урожайности.

Наибольшая прибавка урожайности яровой пшеницы была получена при применении Фалькона – 7,8 ц/га или 16,7 % и Титула 390 0,26 л/га – 7,2 ц/га или 15,5 %, на фоне гороха.

ЛИТЕРАТУРА

1. Изучение эффективности фунгицидов в посевах яровой пшеницы при интенсивном возделывании / Г. В. Будевич, кандидат биологических наук [и др.] // Институт земледелия и селекции НАН Беларуси. – 2004. – № 3 (34).

2. Интегрированная защита растений: учебник для студентов учреждений, обеспечивающих получение высшего образования по агрономическим специальностям / Ю. А. Миренков (и др.) – Минск: ИВЦ Мифина, 2008. – 360 с.

3. Интенсивные технологии возделывания сельскохозяйственных культур / Г. В. Коренев [и др.]; под ред. Г. В. Коренева – М.: Агропромиздат, 1988. – 301 с.

4. Организационно-технологические нормативы возделывания зерновых, зернобобовых, крупяных культур: сб. отраслевых регламентов / Нац. акад. Наук Беларуси, НПЦ НАН Беларуси по земледелию; рук. разработ.: Ф.И. Привалов [и др.]; под общ. Ред. В. Г. Гусакова, Р. И. Привалова: – Минск: Беларус. Навука, 2012. – 288 с.

УДК 504.3.054

Карпечин А.И., Кобылянец К.С., Минин А.М. – студенты
ЭКОЛОГИЯ ВОЗДУХА БЕЛАРУСИ

Научный руководитель – Поддубная О.В. – кандидат с.-х. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Атмосферный воздух такого состава, к которому мы привыкли, сформировался еще 200 миллионов лет назад. На протяжении многих веков он оставался неизменным. Именно при таких соотношениях воздуха возможна жизнь на Земле, как человека, так и аэробного микроорганизма.

Атмосфера нашей планеты состоит в основном из азота и кислорода. Кроме того, в состав атмосферы входят углекислый газ, озон, аргон, водород, гелий и некоторые другие газы, а также водяной пар, содержание которого в среднем составляет 2,4 г/см³. Газовая среда, содержащая необходимые компоненты воздуха, является одним из важнейших экологических факторов. Кислород необходим всем живым организмам для дыхания, а другой компонент воздуха – углекислый газ – обеспечивает воздушное питание зеленых растений – фотосинтез.

Атмосфера обладает мощной способностью к самоочищению от загрязняющих веществ. Движение воздуха приводит к рассеиванию примесей. Пылевые частицы выпадают из воздуха на земную поверхность под действием силы тяжести дождевых потоков. Многие газы растворяются во влаге облаков и с дождями также достигают почвы. Под воздействием солнечного света в атмосфере погибают болезнетворные микроорганизмы. Но в настоящее время объем ежегодно выбрасываемых в атмосферу вредных веществ резко возрос, составляет многие миллионы тонн и превышает пределы способности атмосферы к самоочищению.

Основная часть. Несмотря на то, что на состав атмосферного воздуха влияют естественные причины, происходящие на планете (извержения вулканов, лесные пожары, выветривание, эрозия почвы и др.). Они не приносят большого ущерба. Такое воздействие, которое оказывает человек, особенно в последние десятилетия, несравнимо ни с чем.

Динамическое загрязнение атмосферы происходит, главным образом, в ее нижних слоях. Загрязняющие вещества, попав в атмосферу, под воздействием излучения, присутствия свободных радикалов, озона, молекул воды претерпевают изменения, различные химические превращения вплоть до образования весьма опасных соединений. Степень загрязнения атмосферного воздуха зависит от числа источников загрязнения атмосферы и массы выбрасывающих загрязняющих веществ.

Воздушный бассейн Республики Беларусь испытывает антропогенную нагрузку как от региональных источников, так и вследствие трансграничного переноса. На территории Беларуси основными источниками загрязнения атмосферного воздуха являются автотранспорт, объекты энергетики и промышленные предприятия.

Охрана атмосферного воздуха – одно из главных направлений в работе Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды. В настоящее время регулярные наблюдения за состоянием атмосферного воздуха проводятся во всех городах с численностью населения свыше 100 тыс. человек. Регулярными наблюдениями охвачены территории, на которых проживает 87 % населения крупных и средних городов республики.

Снизить вредные выбросы в атмосферу призваны несколько государственных и отраслевых программ, направленных на обновление автомобильного парка, разработку современных двигателей, повышение качества топлива, перевод техники на газ и электричество, разви-

тие логистики и дорожной сети, а также системы мониторинга выбросов, упорядочение городского движения.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух в прошлом году составили 1 млн. 389 тыс. тонн и увеличились по сравнению с 2011 годом на 5,6 %. Такие данные опубликовал Национальный статистический комитет ко Всемирному дню охраны окружающей среды и Дню охраны окружающей среды Беларуси, которые отмечаются 5 июня.

Начиная с 2009 года в динамике выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от мобильных источников наметилась тенденция к уменьшению, хотя в 2012 году и наблюдался их небольшой рост (на 1,2 %) по сравнению с 2011 годом. Объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников составил 433,2 тыс. тонн и увеличился по сравнению с 2011 годом на 16,7 %, что обусловлено увеличением объемов нефтепереработки, выпуска продукции химического производства, увеличением доли использования мазута в качестве котельно-печного топлива, а также проведением инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в сельскохозяйственных организациях.

Приведенная цифра в 16,7 % является средним показателем. В Минской области количество загрязняющих выбросов увеличилось на 33,3 %, это максимальный показатель по стране. Наиболее низкий уровень прироста загрязнения воздуха отмечен в Могилевской области (8,2 %) и в Минске (3,2 %). Самый высокий уровень вредных выбросов приходится на Витебскую область – 110 тысяч тонн (26 % от общего количества), наименьшие показатели у Брестской области – 8 % и столицы – 6 %.

Белстат определил города, в которых объем выбросов загрязняющих веществ признан самым значительным по стране. Наибольшее количество выбросов наблюдается в Новополоцке (68 тысяч тонн), Минске (27 тысяч тонн) и Гродно (12 тысяч тонн). В то же время специалисты отмечают, что в минувшем году в республике 86,1 % загрязняющих веществ было уловлено и обезврежено.

Наибольший удельный вес выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников в общем объеме выбросов по республике по-прежнему приходится на организации Витебской области – 26 % (110 тыс. тонн), наименьший – на организации Брестской области – 8 % и Минска – 6 % (соответственно 35 тыс. тонн и 27 тыс. тонн). Организации Гомельской области в общем объеме выбросов занимают

22 % (95 тыс. тонн), Минской – 16 % (69 тыс. тонн), Гродненской и Могилевской областей – по 11 % (по 48 тыс. тонн). Список городов с наибольшими объемами выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников традиционно возглавляют Новополоцк (68 тыс. тонн), Минск (27 тыс.), Гродно (12 тыс.), Новолукмоль (10 тыс.) и Гомель (9 тыс. тонн).

В Беларуси около 90 % загрязняющих веществ, отходящих от стационарных источников, улавливается и обезвреживается газоочистными установками. Так, в 2012 году в целом по стране уловлено и обезврежено 86,1 % загрязняющих веществ, в том числе 98,5 % – твердых, 30,1 % – газообразных и жидких. В региональном разрезе процент улавливания и обезвреживания загрязняющих веществ, отходящих от стационарных источников выбросов, в 2012 году распределился следующим образом: в Минской области – 95 %, Могилевской – 93 %, Гродненской – 86 %, Брестской – 81 %, Гомельской – 71 %, в Минске и Витебской области – 68 % и 54 % соответственно.

Суммарный показатель загрязнения атмосферного воздуха в г. Минске соответствует допустимой степени загрязнения атмосферы. В целом по городу, за истекший период 2013 г., состояние воздушного бассейна оценивается как стабильное, доля проб с концентрациями загрязняющих веществ выше максимально разовых предельно-допустимых концентраций не превышает 4 %. Сохраняется стабильно низким содержание в атмосферном воздухе диоксида серы, фенола, бензола, 1,3 бутадиена, ксилола, твердых частиц, азота диоксида, акролеина. Отмечается тенденция к снижению содержания в атмосферном воздухе углерода оксида.

Только в 2012 году на предприятиях страны было построено 226 газоочистных установок. «Нафтан», «Белорусский цементный завод», «Кричевцементношифер», «Керамика», «Гродно Азот», «Лако-краска» и другие выполнили более 110 крупных природоохранных мероприятий, сократив нагрузку на атмосферный воздух.

Вывод. Перечень химических веществ, подлежащих контролю, сформирован на основании данных о составе и трансформации в атмосфере продуктов сгорания традиционных видов топлива, с учетом способности веществ оказывать негативное воздействие на организм, распространения в воздушной среде населенных мест. Исследования воздуха проводятся по 10 веществам: диоксид азота, бензол, ксилол, оксид углерода, фенол, формальдегид, диоксид серы, акролеин, 1,3-бутадиед, твердые частицы. Осуществляются регулярные наблюдения

за уровнем загрязнения атмосферного воздуха селитебных территорий (в т.ч. расположенных в зонах влияния автомагистралей), в парках и зеленых зонах.

Для уменьшения вредного воздействия загрязняющих веществ в городах вводят зеленые насаждения. Они выполняют важнейшие средообразующие и средозащитные функции, связанные с выделением кислорода и фитонцидов, ионизацией воздуха, осаждением пыли, формированием своеобразного микроклимата и т.д.

ЛИТЕРАТУРА

1. А к и м о в а, Т.А. Экология. Человек – Экономика – Биота – Среда / Т. А. Акимова, В. В. Хаскин. М.: ЮНИТИ – ДАНА, 2001. – 566 с.
2. В л а д и м и р о в, В. Загрязнение атмосферы, воды, почвы (глобальные угрозы человечеству) / В. Владимиров // Основы безопасности жизнедеятельности. – 2006. – № 1. – С. 2-6.
3. Глобальные природоохранные конвенции: опыт осуществления в Республике Беларусь / Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Беларуси и др. – Минск, 2012. – 196 с.
4. Г о р, А. Неудобная правда: кризис глобального потепления: [перевод с английского] / А. Гор. – Санкт-Петербург: Амфора, 2008. – 190 с.
5. <https://www.google.by/search?client>
6. и www.respublika.info/

УДК 551.510.7

Клименкова К.И. – студентка

РАДИОАКТИВНОСТЬ АТМОСФЕРНЫХ АЭРОЗОЛЕЙ

Научный руководитель – Лазаревич Н.В. – кандидат с.-х. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Радиоактивность атмосферы обусловлена присутствием естественных и искусственных радионуклидов, поступающих в нее в результате природных явлений и деятельности человека. Выделяют следующие основные процессы, способствующие поступлению радионуклидов в атмосферу: выветривание земных пород, диффузия из почвы в приземные слои, разложение органического вещества, образование космических радионуклидов при воздействии космического излучения на атомы атмосферы, выбросы перерабатывающих предприятий и транспорта, испытание ядерного и термоядерного оружия, аварии на атом-

ных и электростанциях, радиоактивный распад ядер естественных и искусственных радионуклидов.

В атмосфере большинство радионуклидов находится в составе аэрозолей, которые различаются по агрегатному состоянию и могут представлять твердую дисперсную фазу (пыль различных веществ, дым) и жидкую дисперсную фазу (туман или аэрозоли конденсаций). Наибольший вклад в радиоактивность атмосферного воздуха вносят углерод, тритий, бериллий, аргон, радон, свинец, калий, цезий, стронций, плутоний [2].

Радиоактивность воздуха в приземном слое атмосферы зависит от интенсивности космического излучения, погодных-климатических условий, наличия пыли и содержания в ней радионуклидов, на величину которого влияют: природные явления, сезон года, плотность загрязнения почвы радионуклидами, состояние подстилающей поверхности и ее способность к пылеобразованию, антропогенные факторы. Радиоактивность приземного воздуха возросла в сотни и тысячи раз во время катастрофы на Чернобыльской АЭС. Затем значительно снизилась по двум причинам, во-первых, за счет радиоактивного распада ядер короткоживущих радионуклидов, во-вторых, за счет осаждения на земную поверхность долгоживущих радионуклидов [1].

Радиоактивность атмосферного воздуха характеризуют два показателя: активность естественных выпадений и активность аэрозолей, при этом определяют суммарную бета-активность (суммарное содержание бета-излучающих радионуклидов). В естественных выпадениях атмосферы определяется содержание бериллия-7 и цезия-137, в атмосферных аэрозолях – содержание бериллия-7, цезия-137, калия-40, и свинца-210.

Цель исследований – изучить суммарную бета-активность атмосферных аэрозолей городов Могилевской области.

Для анализа использовались данные, полученные в Могилевском областном центре по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды.

Отбор проб радиоактивных аэрозолей в приземном слое атмосферы проводился с помощью воздухофильтрующего устройства «Тайфун-3А» в двух городах (Могилеве и Мстиславле) с 2008 по 2012 год. Суммарная бета-активность атмосферных аэрозолей определялась каждый месяц и представлена в таблице.

**Анализ суммарной бета-активности атмосферных аэрозолей
городов Могилевской области, (Бк/м³)**

Время отбора проб	Место отбора проб и суммарная бета-активность проб, Бк/м ³									
	2008		2009		2010		2011		2012	
	Могилев	Мстиславль	Могилев	Мстиславль	Могилев	Мстиславль	Могилев	Мстиславль	Могилев	Мстиславль
Январь	42,0	427,0	50,0	44,0	59,0	27,0	59,0	26,0	52,0	35,0
Февраль	30,0	9,0	71,0	37,0	71,0	50,0	66,0	37,0	85,0	44,0
Март	21,0	11,0	49,0	30,0	35,0	9,0	39,0	24,0	40,0	12,0
Апрель	39,0	29,0	45,0	25,0	50,0	24,0	42,0	42,0	25,0	16,0
Май	29,0	16,0	33,0	19,0	43,0	22,0	31,0	16,0	24,0	14,0
Июнь	23,0	16,0	34,0	16,0	38,0	14,0	31,0	15,0	18,0	13,0
Июль	27,0	13,0	28,0	14,0	41,0	34,0	39,0	31,0	25,0	15,0
Август	37,0	17,0	27,0	17,0	59,0	34,0	34,0	35,0	25,0	15,0
Сентябрь	50,0	32,0	41,0	22,0	41,0	27,0	24,0	12,0	22,0	9,0
Октябрь	51,0	25,0	33,0	17,0	40,0	18,0	38,0	17,0	20,1	18,0
Ноябрь	36,0	12,0	45,0	18,0	42,0	12,0	30,0	27,0	30,0	32,0
Декабрь	81,5	59,0	60,0	27,0	62,0	31,0	26,0	20,0	53,0	25,0
Сумма за год	38,9	22,2	43,0	24,0	48,4	25,2	38,2	25,2	35,0	20,7

В результате анализа было установлено, что суммарная бета-активность аэрозолей различалась по городам и месяцам года. Средняя суммарная бета-активность аэрозолей за пять лет в Мстиславле составляла 23,5 Бк/м³, а в Могилеве – 40,7 Бк/м³, т.е. была выше на 17,2 Бк/м³ или в 1,7 раза. Возможные причины такой разницы – более высокая плотность загрязнения почвы цезием-137 территории Могилева и более высокая автотранспортная нагрузка в Могилеве, вызывающая загрязнение атмосферы свинцом-210. Следует отметить, что к 2012 году наметилась тенденция незначительного снижения суммарной бета-активности аэрозолей в обоих городах: в Мстиславле – с 22,2 Бк/м³ до 20,7 Бк/м³, в Могилеве – с 38,9 Бк/м³ до 35,0 Бк/м³, т.е. соответственно на 1,5 и 3,9 Бк/м³. Возможно, это обусловлено естественным радиоактивным распадом цезия-137 и контролем за выбросами автотранспорта. В течение года за пять лет наблюдений в обоих городах суммарная бета-активность аэрозолей закономерно изменяется по

сезонам года. Например, в 2012 году за зимние месяцы среднее значение суммарной бета-активности аэрозолей в Мстиславле составляло $34,6 \text{ Бк/м}^3$, а в Могилеве – $63,3 \text{ Бк/м}^3$, т.е. было выше в 1,8 раза. Аналогично за весенние месяцы суммарная бета-активность аэрозолей в Мстиславле была 14 Бк/м^3 , а в Могилеве – $29,7 \text{ Бк/м}^3$, т.е. в 2,1 раза выше. За летние месяцы в Мстиславле – $14,3 \text{ Бк/м}^3$ и в Могилеве – $22,6 \text{ Бк/м}^3$, т.е. в 1,6 раза. За осенние месяцы в Мстиславле – $19,6 \text{ Бк/м}^3$, а в Могилеве – 24 Бк/м^3 , т.е. в 1,2 раза. Максимальная средняя бета-активность аэрозолей наблюдалась в обоих городах зимой и составляла $34,6 \text{ Бк/м}^3$ в Мстиславле и $63,3 \text{ Бк/м}^3$ в Могилеве. Весной и летом бета-активность аэрозолей значительно снижалась. Например, в Мстиславле соответственно в 2,5 и 2,4 раза, а в Могилеве – в 2,1 и 2,8 раза. Осенью, по сравнению с весной и летом, бета-активность аэрозолей незначительно повышалась, достигая максимума в ноябре месяце. Возможные причины более высокой суммарной бета-активности аэрозолей зимой связаны с состоянием атмосферы, отсутствием дождей и увеличением выбросов автотранспорта.

На основании проведенных исследований получены следующие выводы:

1. Средняя суммарная бета-активность аэрозолей за 2008–2012 гг. в Могилеве были выше, чем в Мстиславле в 1,7 раза.
2. Максимальная средняя суммарная бета-активность аэрозолей в обоих городах наблюдалась зимой, которая к весне и лету снижалась более чем в 2 раза, незначительно повышалась к осени.

ЛИТЕРАТУРА

1. Радиационные характеристики атмосферы и земной поверхности / Под ред. Кондратьева К. Я.: Гидрометеорологическое издательство, 1969.
2. Радиоактивность окружающей среды / Под ред. Сапожникова Ю. А, Алиева Р. А, Калмыкова С.Н.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006.

УДК 633.521:631.812.1:631.559

Ковалевская С.А. – студентка

**ВЛИЯНИЕ АФК УДОБРЕНИЯ, КОМПЛЕКСОНАТА
МИКРОЭЛЕМЕНТОВ «ПОЛИКОМ», БРАССИНОСТЕРОИДОВ
И СРЕДСТВ ХИМИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ НА
УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО СЕМЯН ЛЬНА МАСЛИЧНОГО**

*Научный руководитель – Ходянков А.А. – кандидат с.-х. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь*

Введение. Лён – древнейшее культурное растение. По данным научных и научно-производственных организаций Европейского Союза известно, что посевные площади масличного льна составляют 2900 тыс. га, льна-долгунца – 550 тыс. га. Самыми крупными мировыми производителями и экспортёры масличного льна считаются Аргентина, США, Канада и Индия [1].

Лён масличный – скороспелая яровая масличная культура, нетипичная для почвенно-климатических условий Республики Беларусь. Однако в связи с глобальным потеплением климата, благодаря высокой экологической пластичности лён масличный стал продвигаться на север, расширяя свой ареал возделывания [2].

Семя льна содержит 41 % жиров, 28 %-диетической клетчатки, 21 %-протеина, 6 %-углеводов (сахара, ароматические кислоты, лигнин и гемицеллюлоза) и золы – 4 %. Как правило, семена льна имеют следующее соотношение ненасыщенных жирных кислот: олеиновой – 10–18 %, линолевой – 14–16 %, линоленовой – 55–65 %. Широкое применение находят семена как источник ценнейшего растительного масла – самого богатого источника комплекса полиненасыщенных жирных кислот Омега-3 и Омега-6, необходимых для полноценного развития и функционирования организма человека. Уникальность льняного масла в сравнении со всеми другими (коноловым, подсолнечным, кукурузным, оливковым, соевым, арахисовым, пальмовым и др.) заключается в очень высоком содержании полиненасыщенной альфа-линоленовой кислоты и наиболее низком содержании нежелательных для потребления насыщенных жирных кислот. Уникальность льняного масла состоит в очень высоком (до 57 %) содержании полиненасыщенных альфа-линоленовой кислоты (АЛК) – незаменимой в рационе человека. АЛК – как гормоноподобный препарат способствует осуществлению важных биологических функций в организме.

Цель работы. Изучить зависимость урожайности и качества семян льна масличного от применяемых АФК удобрения, комплексоната микроэлементов «Поликом», brassinosterоидов и средств химической защиты растений в 2012 г.

Материалы и методика исследований. Исследования проводились в 2012 году на опытном поле «Тушково» учебно-опытного хозяйства УО «БГСХА» путём закладки и проведения полевых опытов.

Почва опытного участка – дерново-подзолистая, легкосуглинистая, характеризующаяся близкой к нейтральной реакцией среды, повышенной обеспеченностью подвижными соединениями фосфора и средней – калия, недостаточным содержанием гумуса, низкой обеспеченностью подвижными соединениями бора и цинка, средней – меди.

Исследуемый сорт льна масличного – Брестский (позднеспелый, селекции Института льна НАН Беаруси. Агротехника в опыте общепринятая для условий Беларуси. При проведении опытов использовали АФК удобрения, комплексонат микроэлементов «Поликом», brassinosterоиды.

Предшественник – ячмень; рельеф местности – выровненное плато. Осенью на участке внесены противозлаковые гербициды, произведена зяблевая вспашка. Весной внесены минеральные удобрения в соответствии со схемой опыта. Из удобрений применяли мочевину (N – 46 %), суперфосфат двойной гранулированный (P_2O_5 – 46 %), хлористый калий (K_2O – 60 %), комплексное АФК удобрение марки $N_6P_{21}K_{32}B_{0,17}Zn_{0,27}$. Удобрения вносили вручную поделаячно под культивацию на глубину 10–12 см.

Из росторегуляторов в опытах использовали эпин и гомобраassinosterоид, которые оказывают влияние на ростовые процессы, повышают устойчивость растений к неблагоприятным факторам внешней среды (погодные условия, болезни, ядохимикаты и т. п.), взаимодействуют с компонентами гормональной системы растений, регулируют синтез и активность эндогенных ауксинов, цитокининов и абсцизовоой кислоты, повышают активность фотосинтеза, белкового обмена, оказывают положительное влияние на элементы продуктивности растений, что приводит к существенному повышению урожайности и качества сельскохозяйственных культур [3]. В 2012 г. метеорологические условия были близкими к среднепогодным показателям.

Результаты исследований и их обсуждение.

Зависимость урожайности и качества семян льна масличного от применяемых АФК удобрения, комплексоната микроэлементов «Поликом», brassinosterоидов и средств химической защиты растений, 2012 г.

Вариант	Урожайность семян, ц/га	Масличность семян, %	Сбор масла, ц/га
Контроль (без удобрений)	7,9	45,4	3,59
N ₄₀ P ₆₀ K ₉₀ (однокомпонентные удобрения)	13,1	45,6	5,97
N ₄₀ P ₆₀ K ₉₀ (комплексное АФК удобрение N ₆ P ₂₁ K ₃₂ B _{0,17} Zn _{0,27} – 2,85 ц/га + N ₂₃ однокомпонентное удобрение)	14,9	46,3	6,90
N ₄₀ P ₆₀ K ₉₀ (в соотв. с вариантом 3) + комплексонаты Zn и В в баковой смеси с гербицидами (фаза начала «ёлочки»)	15,7	46,9	7,33
N ₄₀ P ₆₀ K ₉₀ (в соотв. с вариантом 3) + комплексонаты Zn и В+ гербициды (фаза начала «ёлочки») + фунгицид «Дерозал» (бутонизация)	16,0	46,4	7,42
N ₄₀ P ₆₀ K ₉₀ (в соотв. с вариантом 3) + комплексонаты Zn и В и эпин в баковой смеси в гербицидами (фаза начала «ёлочки») + фунгицид «Дерозал» и эпин (бутонизация)	18,6	47,1	8,76
N ₄₀ P ₆₀ K ₉₀ (в соотв. с вариантом 3) + комплексонаты Zn и В и гомобрассинолид баковой смеси с гербицидами гербицидами (фаза начала «ёлочки») + фунгицид «Дерозал» и гомобрассинолид (бутонизация)	24,7	48,5	10,38
НСР ₀₅	0,52	0,24	-

Заклучение. Установлено, что brassinosterоиды обеспечили достоверное повышение урожайности и качества семян льна масличного. Исходя из полученных результатов, наибольшая урожайность получена при внесении на фоне N₄₀P₆₀K₉₀ комплексонатов Zn и В и гомобрассинолида в баковой смеси с гербицидами (фаза начала «ёлочки») + фунгицид «Дерозал» и гомобрассинолид в фазе бутонизации. При использовании данного варианта – урожайность семян составила 24,7 ц/га при содержании жира – 48,5 %. Собрали масла в данном варианте 10,38 ц/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лен Беларуси: монография / РУП «Белорусский НИИ льна»; под редакцией И. А. Голуба. – Минск: ЧУП «Орех», 2003. – 245 с.

2. Перспективы практического применения brassinостероидов – нового класса фитогормонов / В. А. Хрипач [и др.] // С. – х. биология. – 1995. – № 1. – 3 с.
3. Х р и п а ч, В.А. Брассиностероиды. – Минск: Наука и техника, 1993. – 287 с.

УДК 54:628.31

Ковальчук Е.Г., Луговская А.С. – студенты УО «БГСХА»

Поддубная А.О. – студентка БГУ

ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

Научный руководитель – Булак Т.В. – кандидат хим. наук, доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Вода – ценнейший природный ресурс. Она играет исключительную роль в процессах обмена веществ, составляющих основу жизни. Огромное значение вода имеет в промышленном и сельскохозяйственном производстве. Общеизвестна необходимость ее для бытовых потребностей человека, всех растений и животных. Для многих живых существ она служит средой обитания.

В наш индустриальный век в связи с резким увеличением отходов водоемы уже не справляются со столь значительным загрязнением. Возникла необходимость обезвреживать, очищать сточные воды и утилизировать их. Для полной химической очистки воды используют технологии и установки, которые производят очищение жидкости при помощи химических реагентов. Грамотное применение таких способов позволяет добиться очень высоких результатов и устранить загрязнения любого типа. В зависимости от данных химико-биологического анализа жидкости используются соответствующие виды химических, биохимических веществ для очистки воды, максимально удовлетворяющие всем предъявляемым требованиям.

Основная часть. Очистка сточных вод – обработка сточных вод с целью разрушения или удаления из них вредных веществ. Освобождение сточных вод от загрязнения – сложное производство. В нем, как и в любом другом производстве имеется сырье (сточные воды) и готовая продукция (очищенная вода). Методы очистки сточных вод можно разделить на механические, химические, физико-химические и биологические, если же они применяются вместе, то метод очистки и обезвреживания сточных вод называется комбинированным. Применение того или иного метода в каждом конкретном случае определяется характером загрязнения и степенью вредности примесей.

К химическим методам очистки сточных вод относят нейтрализацию, окисление и восстановление. К окислительным методам относится также электрохимическая обработка. Их применяют для удаления растворимых веществ в замкнутых системах водоснабжения. Химическую очистку проводят иногда как предварительную перед биологической очисткой или после нее как метод доочистки сточных вод.

Основными методами химической очистки сточных вод являются нейтрализация и окисление.

Нейтрализация сточных вод. Сточные воды, содержащие минеральные кислоты или щелочи, перед сбросом их в водоемы или перед использованием в технологических процессах нейтрализуют. Практически нейтральными считаются воды, имеющие рН 6,5–8,5.

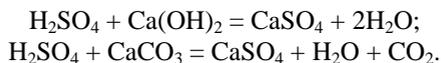
Нейтрализацию можно проводить различным путем: смешением кислых и щелочных сточных вод, добавлением реагентов, фильтрованием кислых вод через нейтрализующие материалы, абсорбцией кислых газов щелочными водами или абсорбцией аммиака кислыми водами. В процессе нейтрализации могут образовываться осадки.

Для нейтрализации кислых вод используют: NaOH, KOH, Na₂CO₃, NH₄OH (аммиачная вода), CaCO₃, MgCO₃, доломит (CaCO₃·MgCO₃), цемент. Наиболее доступным реагентом является гидроксид кальция (известковое молоко) с содержанием 5–10 % активной извести Ca(OH)₂. Иногда для нейтрализации применяют отходы производства, например шлаки металлургических производств.

Реагенты выбирают в зависимости от состава и концентрации кислот сточной воды. Различают три вида кислотосодержащих сточных вод:

- ✓ воды, содержащие слабые кислоты (H₂CO₃, CH₃COOH);
- ✓ воды, содержащие сильные кислоты (HCl, HNO₃);
- ✓ воды, содержащие серную и сернистую кислоты.

При нейтрализации производственных сточных вод, содержащих серную кислоту, реакция в зависимости от применяемого реагента протекает по уравнениям:



При нейтрализации известковым молоком сточных вод, содержащих серную кислоту, в осадок выпадает гипс (CaSO₄·2H₂O), что вызывает отложение его на стенках трубопроводов.

Для нейтрализации щелочных сточных вод используют различные кислоты или кислые газы, например отходящие газы, содержащие CO₂,

SO₂, NO₂, N₂O₃ и др. Применение кислых газов позволяет не только нейтрализовать сточные воды, но и одновременно очищать от вредных компонентов сами газы. Количество кислого газа, необходимого для нейтрализации, может быть определено по уравнению массоотдачи:

$$M = k \cdot \beta_{\text{ж}} \cdot S \cdot \Delta C$$

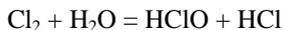
где M – количество кислого газа, необходимого для нейтрализации; k – фактор ускорения хемосорбции; $\beta_{\text{ж}}$ – коэффициент массоотдачи в жидкой фазе; S – поверхность контакта фаз; ΔC – движущая сила процесса.

Нейтрализация щелочных вод дымовыми газами является ресурсосберегающей технологией, так как при этом ликвидируется сброс сточных вод, сокращается потребление свежей воды, экономится тепловая энергия на подогрев свежей воды, а также очищаются дымовые газы от кислых компонентов (CO₂, SO₂ и др.) и от пыли.

Окисление загрязнителей сточных вод. Окислительный метод очистки применяют для обезвреживания производственных сточных вод, содержащих токсичные примеси (цианиды, комплексные цианиды меди и цинка) или соединения, которые нецелесообразно извлекать из сточных вод, а также очищать другими методами (сероводород, сульфиды). Для очистки сточных вод используют следующие окислители: газообразный и сжиженный хлор, диоксид хлора, хлорат кальция, гипохлориты кальция и натрия, перманганат калия, бихромат калия, пероксид водорода, кислород воздуха, пероксосерные кислоты, озон, пиролюзит и др.

В процессе окисления токсичные загрязнения, содержащиеся в сточных водах, в результате химических реакций переходят в менее токсичные, которые удаляют из воды. Активность вещества как окислителя определяется величиной окислительного потенциала. Первое место среди окислителей занимает фтор, который из-за высокой агрессивности не может быть использован на практике. Для других веществ величина окислительного потенциала равна: для озона – 2,07; для хлора – 0,94; для пероксида водорода – 0,68; для перманганата калия – 0,59.

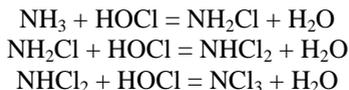
Окисление активным хлором. Хлор и вещества, содержащие активный хлор, являются наиболее распространенными окислителями. Их используют для очистки сточных вод от сероводорода, гидросульфида, метилсернистых соединений, фенолов, цианидов и др. При введении хлора в воду образуется хлорноватистая и соляная кислоты:



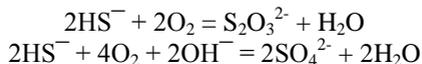
Окисление цианидов хлором можно проводить только в щелочной среде ($\text{pH} > 9-10$): $\text{CN}^- + 2\text{OH}^- + \text{Cl}_2 = \text{CNO}^- + 2\text{Cl}^- + 2\text{H}_2\text{O}$

Образующиеся цианаты можно окислить до элементарного азота и диоксида углерода.

При наличии в сточной воде аммиака, аммонийных солей или органических веществ, содержащих аминогруппы, хлор, хлорноватистая кислота и гипохлориты вступают с ними в реакцию, образуя моно- и дихлорамины, а также треххлористый азот:

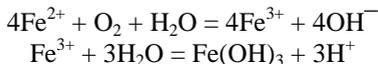


Окисление кислородом воздуха. Реакция окисления кислородом идет в жидкой фазе при повышенных температуре и давлении. При окислении сточных вод целлюлозных, нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств протекают следующие реакции:

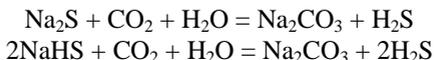


С повышением температуры и давления скорость реакции и глубина окисления сульфидов и гидросульфидов увеличиваются.

Кислород воздуха используют также при очистке воды от железа. В этом случае реакция окисления в водном растворе протекает по схеме



Осуществить процесс разрушения сульфидных соединений можно также диоксидом углерода, содержащимся в отходящих дымовых газах. Образование карбонатов происходит по следующим уравнениям:



Выделяющийся сероводород, выносимый дымовыми газами и паром, направляется на сжигание, а при использовании диоксида углерода он служит сырьем для получения серной кислоты.

Озонирование. Озон – сильный окислитель, обладающий способностью разрушать в водных растворах при нормальной температуре многие органические вещества и примеси. Окисление озоном позволяет

одновременно обеспечить обесцвечивание воды, устранение привкусов и запахов и обеззараживание. Озон окисляет как неорганические, так и органические вещества, растворенные в сточной воде. Озонированием можно очищать сточные воды от фенолов, нефтепродуктов, сероводорода, соединений мышьяка, ПАВ, цианидов, красителей, канцерогенных ароматических углеводородов, пестицидов и др. При обработке воды озоном происходит разложение органических веществ и обеззараживание воды; бактерии погибают в несколько тысяч раз быстрее, чем при обработке воды хлором.

При проведении реакции окисления сероводорода на первой стадии наблюдается выделение серы, а на второй – окисление непосредственно до H_2SO_4 . Реакции протекают одновременно, но при избытке озона преобладает вторая: $\text{H}_2\text{S} + \text{O}_3 = \text{S} + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$; $3\text{H}_2\text{S} + 4\text{O}_3 = 3\text{H}_2\text{SO}_4$

Действие озона в процессах окисления может происходить в трех различных направлениях: непосредственное окисление с участием одного атома кислорода; присоединение целой молекулы озона к окисляемому веществу с образованием озонидов; каталитическое усиление окисляющего воздействия кислорода, присутствующего в озонированном воздухе. Окисление веществ может быть прямое и не прямое, а также осуществляться катализом и озонлизом.

Непрямое окисление – это окисление радикалами, образующимися в результате перехода озона из газовой фазы в жидкость и его саморазложения. Озонирование представляет собой процесс абсорбции, сопровождаемый химической реакцией в жидкой фазе. Расход озона, необходимого для окисления загрязнений, может быть определен по уравнению массообмена. Процесс очистки сточных вод значительно увеличивается при совместном использовании ультразвука и озона, ультрафиолетового облучения и озона. Ультрафиолетовое облучение ускоряет окисление в 10^2 – 10^4 раз.

При действии излучений высоких энергий на водные среды, содержащие различные органические вещества, возникает большое число окислительных частиц, обуславливающих процессы окисления. Радиационно-химические превращения протекают не за счет радиолиза загрязняющих воду веществ, а за счет реакции этих веществ с продуктами радиолиза воды: OH^\cdot , HO_2^\cdot (в присутствии кислорода), H_2O_2 , H^\cdot и $e_{\text{гидр}}^-$ (гидратированный электрон), первые три из которых являются окислителями. В качестве источников излучения могут быть использованы радиоактивные кобальт и цезий, тепловыделяющие элементы, радиационные контуры, ускорители электронов.

Вывод. Химические способы и методы очистки воды относятся к числу высокоэффективных. Они должны легко справляться с большим количеством примесей и вредных веществ, имеющих значительный диапазон концентрации примесей. Новые подходы и использование современных технологий помогут решить и эту проблему. Для того, чтобы результат был достигнут со 100 % вероятностью, иногда применяется ярко выраженный синергетический эффект комбинации нескольких подходов, которые используются вместе с традиционными методами водоочистки, чаще всего это ультрафильтрация и озонирование.

УДК 54:628.16

Ковальчук Е.Г. – студентка УО «БГСХА»

Поддубная А.О. – студентка БГУ

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ОЧИСТКИ ВОДЫ

Научный руководитель – Седнев К.В. – кандидат хим. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Вода – необходимое условие жизни на Земле. В настоящее время существенной проблемой является загрязнение и истощение водных ресурсов. Чаще всего причиной этих проблем бывает хозяйственная деятельность человека.

Вода обладает чрезвычайно ценным свойством непрерывного самовозобновления под влиянием солнечной радиации и самоочищения. Оно заключается в перемешивании загрязненной воды со всей ее массой и в дальнейшем процессе минерализации органических веществ и отмирании внесенных бактерий. Агентами самоочищения являются бактерии, грибы и водоросли. Установлено, что в ходе бактериального самоочищения через 24 ч остается не более 50 % бактерий, через 96 ч – 0,5 %. Однако следует учитывать, что для обеспечения самоочищения загрязненных вод необходимо их многократное разбавление чистой водой. При сильном загрязнении самоочищения воды не происходит. В этих случаях необходимы специальные методы и средства для очистки загрязнений, поступающих со сточными водами, с отходами сельскохозяйственного производства. Сточные воды очищаются механическим, физико-химическим, биологическим и другими методами.

Основная часть. Существует множество методов и технологий очистки воды, но не все они имеют достаточную эффективность. Самый доступный способ очистки воды – кипячение. Оно позволяет уменьшить жесткость, оставив вкусовые качества неизменными.

Широко распространено хлорирование, осуществляемое специальными установками на водопроводных станциях. Вода в колодце также периодически дезинфицируется активным хлором. Но хлор, регулярно поступающий в организм, отрицательно сказывается на здоровье.

Более эффективно озонирование. Оно решает сразу несколько проблем: обеззараживает ее, делает прозрачной и устраняет запах. Но получение озона обходится дорого, к тому же, его добавляют в воду в концентрированном виде, в котором он ядовит.

Для обеззараживания можно также использовать ультрафиолетовые лампы.

На данный момент среди большого количества безреагентных способов очистки воды наиболее распространен способ обработки воды УФ (ультрафиолетовым) излучением. Этот процесс носит название бактерицидной фильтрации. Невидимое для глаза ультрафиолетовое электромагнитное излучение находится в диапазоне волн от 10 до 400 нм, но обеззараживающий эффект выражен только в диапазоне волн 205–315 нм, а максимально эффективное действие оказывают волны в области 254 ± 10 нм.

Бактерицидный эффект этого излучения обусловлен вызываемыми его воздействием фотохимическими процессами в структуре молекул РНК и ДНК, которые являются универсальной информационной основой аппарата воспроизводимости всех живых организмов. Под действием фотохимических реакций РНК и ДНК повреждаются. Кроме того, действие УФ-излучения пагубно сказывается на структуре мембран и клеточных стенок микроорганизмов. Все эти факторы, в конечном итоге, приводят к их гибели.

Качество обеззараживания (процент погибших под действием УФ-излучения бактерий) пропорционально интенсивности излучения (мВт/см^2) и длительности его воздействия (с). Произведение этих величин является мерой бактерицидной энергии, переданной микроорганизму, и называется дозой облучения. По установленным санитарным нормам минимальная доза УФ-облучения – 16 мДж/см^2 .

Чтобы УФ-оборудование нормально работало, важно выбрать необходимую дозу излучения. Она зависит от количества микроорганизмов и их чувствительности к облучению. Например, чтобы достигнуть

степени обеззараживания 90 % известного E.coli, понадобится доза УФ-облучения примерно 6 мДж/см². По несколько отличающимся данным опытов понадобится доза 16 мДж/см². Степень обеззараживания увеличивается на 99,9 %. Но практика показала, что поглощение УФ-излучения водой вносит корректировки в размеры доз облучений. На поглощение излучения влияют такие факторы, как цветность и мутность воды, содержание в ней железа. Поэтому УФ-установки выполняют завершающую часть обработки воды, после того как она прошла предварительную очистку и фильтрацию.

Область использования УФ-установок для очистки сточных вод:

- очистка водопроводной питьевой воды в квартирах, многоквартирных домах, коттеджах, очистных сооружениях, водозаборных станциях;
- обеззараживание воды в местах общего пользования (бассейнах);
- обеззараживание воды на предприятиях по производству продуктов питания;
- водоподготовка оборотных промышленных вод;
- обеззараживание воды на производствах лекарственных средств;
- очистка ливневых и сточных вод.

Применение озона в различных технологических процессах очистки воды связано с уникальным сочетанием большой реакционной и стерилизующей способностью озона с его малым временем жизни в воде. Продукты озонлиза не токсичны в отличие от продуктов, образующиеся при применении хлорсодержащих реагентов. Преимущество озонирования состоит в том, что под действием озона одновременно с обеззараживанием происходит обесцвечивание воды, а также устраняются запахи и привкусы воды и вообще улучшаются её вкусовые качества. Озон не изменяет натуральные свойства воды, так как его избыток (не прореагировавший озон) через несколько минут превращается в кислород. С одной стороны, это вызывает некоторые технические трудности, а с другой – создаёт определённые преимущества, так как даже при некотором передозировании остаточные количества его не могут быть велики и не требуют устранения. Остаточный озон в количестве 3,5–5 мг/л в течение 30 минут снижается до 0,2–0,3 мг/л.

Озонная обработка удаляет земляной привкус воды в результате снижения концентрации геосмина в 5–10 раз. Несмотря на появление у воды после обработки озоном нового вкусового компонента, суммарные вкусовые качества озонированной воды улучшаются.

Озон начали применять для дезинфекции питьевых вод раньше, чем хлор. Но несмотря на это озон ещё не нашёл достаточного распространения в технике водоподготовки. Основными причинами этого являлась, по видимому, нехватка электроэнергии, а также то, что химические и физические свойства водного раствора озона ещё мало изучены.

В настоящее время применяют два основных способа очистки воды – ультрафильтрацию и халькогели.

Ультрафильтрация – это пропускание воды через мембрану, проницаемую для ионов и небольших молекул и непроницаемую для больших частиц, загрязняющих и вредных веществ. Размер ультрафильтрационных мембран составляют 0,002–0,1 мкм. Сама мембрана состоит из трубчатого композита. Такой размер мембраны обеспечивает задержку коллоидных и тонкодисперсных примесей, бактерий и вирусов, растворенных солей свинца, ртути, железа, марганца и др. Ультрафильтрационные мембранные модули долговечны, не требуют химической регенерации, легко промываются обратным давлением и работают при перепаде давления меньше одной атмосферы. Отлично сочетается с озонированием, что реализовано в озон-ультрафильтрационных установках различных серий.

Для очистки воды применяют также новый класс соединений – халькогели. Из халькогелей получают высокопористые полупроводящие материалы путем соединения халькогенидных кластеров в каркасы через ионы металлов. При добавлении солей платины образуются полимерные каркасы. Образующийся материал адсорбирует молекулы растворителя, образуя гидрогель. После сушки его в жестких условиях в атмосфере углекислого газа образуется аэрогель, получивший название «халькогель».

Халькогели эффективно очищают воду от тяжелых металлов (ртуть, свинец и т.д.). Изменяя условия получения халькогелей, можно изменять размеры и форму пор и, таким образом, получать материал под определенные частицы загрязнений.

Согласно литературным данным в настоящее время в разных странах мира созданы новые нанофильтрационные устройства, которые очищают воду, отсеивают бактерии, вирусы, органический материал и тяжелые металлы. Распространением этих устройств занимаются специализированные компании США, Японии, Германии и других стран. Эти компании выпускают несколько видов оборудования для очистки воды: трубчатые мембраны; слои стекловолокнистых листов; малога-

баритные оборудования микробиологической очистки воды; опреснители.

Наносистемы для очистки воды активно развиваются и в России. Уникальный материал для эффективной очистки воды, широко применяющийся и в других областях, создал В. И. Петрик. В 1997 г. он создал модификацию углерода, названную углеродной смесью высокой реакционной способности (УСВР). В 2001 г. подтверждено установление научного открытия «Явление образования наноструктурных углеродных комплексов» на основании результатов научной экспертизы Международной ассоциацией авторов научных открытий. Петрик изобрел способ получения из графита УСВР, содержащего до 20 % наноструктур в виде нанотрубок, наноколец, нанофракталов. Кусок графита превращается в легчайший пух, его объем увеличивается в 500 раз. УСВР имеет глубокий черный цвет, химически инертен, электропроводен, устойчив к агрессивным средам, экологически чист. Удельная поверхность – 2000 м^2 на 1 г, диапазон рабочих температур от -60°C до $+3000^\circ\text{C}$. Установлено, что УСВР имеет высокие сорбционные показатели и является уникальным сорбентом для комплексной очистки питьевой воды.

В 2004 г. Американская лаборатория Sierra Jabs. Inc. (США, Калифорния), установила, что 1 г УСВР превосходит 5 г лучшего вида коксового активированного угля, представленного на американском рынке в 50 раз. УСВР хорошо очищает воду от нерастворенных примесей и плохо от растворенных. Таким образом, он не превращает воду в дистиллят, но уменьшает содержание в ней меди в 30 раз, железа в 3 раза, марганца в 2 раза, фосфатов в 35 раз, нитратов в 3 раза и т.д. Такие уникальные сорбционные свойства новый материал обеспечивает за счет огромной совокупной поверхности наноструктур – графенов. Так, 1 грамм вещества имеет общую поверхностную площадь две тысячи квадратных метров.

Установлено, что после УСВР-фильтрации вода приобретает свойства повышать работоспособность, повышать иммунитет к инфекционным заболеваниям. Это связано с тем, что УСВР-фильтрация разрушает водные межмолекулярные связи, поэтому увеличивается поверхность и биологическая активность воды. Вода после УСВР-фильтрации приобретает специфический голубой цвет, как из тающих горных источников. Интересно, что угол химических связей в молекуле воды УСВР-фильтрации равен 108° , а при этом соотношение отрезков $\text{OH} | \text{HH}$ равно «золотой пропорции», то есть 0,618. При смачива-

нии наносорбент образует массу, в которой удерживаются даже самые мелкие примеси и взвеси как органического, так и неорганического происхождения.

Вывод. Только применение современных и высокотехнологичных подходов позволяет оптимально решать практически все задачи водоочистки.

ЛИТЕРАТУРА

1. М а л ы ш е в, В.В. Ультрафиолетовое обеззараживание воды и воздуха // Справочное пособие / В. В. Малышев. – СПб. – 2001. – 32 с.
2. Д р а г и н с к и й, В.Л. Озонирование при подготовке питьевой воды // Водоснабжение и санитарная техника. – 1993. – № 2. – С. 5–8.
3. Нанотехнологии в очистке питьевой воды: за и против. Расчёты, испытания, отчёты, экспертизы. – http://vik-nik-2009.narod.ru/VODA_june.pdf.
4. L i o c h e v, S. Superoxide and iron partner in crime / S. Liochev, I. Fridovich // IUBMB Life. – 2009. – Aug. 48/2. – P. 157–161.
5. F r i d o v i c h, I. Oxygen toxicity: a radical explanation / I. Fridovich // J. Exper. Biol. – V. 201 (8). – 2010. – P. 1203–1209.

УДК 631.95: 633.162

Касач И.В. – студентка

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ В ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПИВОВАРЕННОГО ЯЧМЕНЯ СОРТА БАЦЬКА НА ДЕРНОВО- ПОДЗОЛИСТОЙ РЫХЛОСУПЕСЧАНОЙ ПОЧВЕ

*Научный руководитель – Курганская С.Д. – кандидат с.-х. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь*

Введение. В республике, при возделывании пивоваренного ячменя, в основном, используются стандартные удобрения (аммонизированный суперфосфат, или аммофос и хлористый калий), которые вносятся в почву в зависимости от планируемой урожайности и содержания фосфора и калия в почве.

Важнейшей задачей, стоящей перед сельскохозяйственным производством, является дальнейшее совершенствование интенсивных технологий возделывания пивоваренного ячменя на основе оптимизации режима минерального питания с внесением удобрений со сбалансированным соотношением элементов питания.

Цель работы: изучение агрономической эффективности применения комплексных азотно-фосфорно-калийных удобрений, полученных на основе фосфатного сырья, модифицированного соляной кислотой.

Материалы и методика исследований. Объектами исследований являлись новые формы комплексных удобрений с модифицирующими добавками; смеси стандартных туков (карбамид, аммонизированный суперфосфат и хлористый калий), используемые в качестве базовых вариантов; пивоваренный ячмень сорта Бацька (в Госреестре с 2009 года).

Опыт был заложен лабораторией новых форм удобрений и мелиорантов РУП «Институт почвоведения и агрохимии» в 2013 году в КСПУП «Экспериментальная база им. Суворова» Узденского района Минской области на дерново-подзолистой рыхлосупесчаной почве. Пахотный горизонт исследуемой почвы характеризовался следующими агрохимическими показателями: слабокислой реакцией почвенной среды (рНксл 5,51), средним содержанием гумуса (2,18 %), повышенным содержанием подвижного фосфора (209 мг/кг) и средним – обменного калия (199 мг/кг), СаО – 722, MgO – 46 мг/кг почвы.

Предшествующая культура - картофель.

Повторность в опыте четырехкратная. Общий размер деланки 24 (6 x 4) м², учетной – 15 (5 x 3) м².

Обработка почвы, сев и уход за посевами проводили согласно интенсивной технологии возделывания пивоваренного ячменя, рекомендованной для условий Беларуси.

Урожайность зерна пересчитывали на стандартную влажность.

Результаты исследований показали, что масса 1000 зерен, в зависимости от применяемых форм комплексных удобрений, существенно изменялась (табл. 1).

Т а б л и ц а 1. Урожайность зерна пивоваренного ячменя и масса 1000 зерен в зависимости от применения различных форм комплексных удобрений

Вариант	Урожайность, ц/га	Масса 1000 зерен, г
1	2	3
1. Контроль без удобрений	26,5	39,4
2. N ₁₀₀ P ₅₀ K ₁₂₀ (6-16-32, ОАО «Гомельский химический завод), базовый вариант № 1	52,8	45,4
3. N ₁₀₀ P ₅₀ K ₁₂₀ (новое удобрение (6-16-32), полученное на основе фосфатного сырья, модифицированного соляной кислотой)	52,5	46,6

Окончание табл.

1	2	3
4. N ₁₀₀ P ₅₀ K ₁₂₀ (16-11-20, ОАО «Гомельский химический завод), базовый вариант № 2	52,2	48,0
5. N ₁₀₀ P ₅₀ K ₁₂₀ (новое удобрение (16-11-20), полученное на основе фосфатного сырья, модифицированного соляной кислотой)	52,4	49,6
НСР ₀₅	3,3	2,5

Так, наибольшая масса 1000 зерен (49,6 г) отмечалась в варианте с внесением изучаемой дозы в форме нового удобрения (6-11-20), полученного на основе фосфатного сырья, модифицированного соляной кислотой, а также в варианте с внесением удобрения (6-11-20), базовый вариант № 2 (48,0 г). По сравнению с этими вариантами, значительное снижение массы 1000 зерен (45,4 г) было при внесении удобрения (6-16-32), базовый вариант № 1. Однако, урожайность зерна пивоваренного ячменя, в зависимости от форм применяемых комплексных удобрений, практически не изменилась. Вероятно, в вариантах с наибольшей массой 1000 зерен, отмечалось снижение других элементов структуры урожая ячменя – числа зерен в колосе или числа колосьев на м².

Наиболее ценными качественными показателями зерна являются содержание протеина и клейковины.

Согласно данным табл. 2, изучаемые формы комплексных удобрений не оказали существенного влияния на содержание протеина в зерне ячменя, но способствовали изменению содержания клейковины в зерне. Наибольшее ее содержание (25,2 %) отмечалось в варианте с внесением комплексного удобрения (6-16-32), базовый вариант № 1. Значительно ниже содержание клейковины отмечалось в вариантах с внесением других форм комплексных удобрений. Наименьшим содержанием клейковины характеризовался вариант с внесением удобрения (6-16-32), полученного на основе фосфатного сырья, модифицированного соляной кислотой. Существенного различия в вариантах с внесением удобрения (16-11-20), базовый вариант № 2 и удобрения (16-11-20), полученного на основе фосфатного сырья, модифицированного соляной кислотой, не обнаружено.

Т а б л и ц а 2. Содержание протеина и клетчатки в зерне ячменя в зависимости от применения различных форм комплексных удобрений, %

Вариант	Протеин	Клейковина (мука)
1. Контроль без удобрений	9,15	20,3
2. N ₁₀₀ P ₅₀ K ₁₂₀ (6-16-32, ОАО «Гомельский химический завод), базовый вариант № 1	10,65	25,2
3. N ₁₀₀ P ₅₀ K ₁₂₀ (новое удобрение (6-16-32), полученное на основе фосфатного сырья, модифицированного соляной кислотой)	10,51	23,1
4. N ₁₀₀ P ₅₀ K ₁₂₀ (16-11-20, ОАО «Гомельский химический завод), базовый вариант № 2	10,54	24,7
5. N ₁₀₀ P ₅₀ K ₁₂₀ (новое удобрение (16-11-20), полученное на основе фосфатного сырья, модифицированного соляной кислотой)	10,43	24,2
НСР ₀₅	1,3	0,6

Закключение. Новые формы комплексных удобрений технологичны в производстве, содержатся в одной грануле (азот, фосфор и калий), гарантируют получение высокого урожая пивоваренного ячменя с хорошими технологическими показателями. В зависимости от формы удобрений, существенного влияния на урожайность зерна пивоваренного ячменя и содержание в нем протеина не отмечено, хотя, наблюдалось изменение массы 1000 зерен и содержания клейковины в зерне. Наибольшее содержание клейковины (25,2 %) отмечалось в варианте с внесением комплексного удобрения (6-16-32), базовый вариант № 1.

УДК 633.321:631.81.095.337

Кривицкая А.В. – студентка

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ НОВЫХ ФОРМ
МИКРОУДОБРЕНИЙ И КОМПЛЕКСНЫХ ПРЕПАРАТОВ
НА ОСНОВЕ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ И РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА
ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО**

*Научный руководитель – Вильдфлуш И.Р. – доктор с.-х. наук, профессор
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь*

Введение. В настоящее время разработан ряд новых микроудобрений в хелатной форме, эффективность которых существенно выше,

чем простых солей микроэлементов [1, 2]. Управление ростом и развитием растений при помощи регуляторов роста приобретает актуальное значение в связи с тем, что они повышают устойчивость растений к неблагоприятным условиям и позволяют существенно увеличить урожайность при минимальных затратах.

Использование комплексных препаратов на основе микроэлементов и регуляторов роста даст возможность снизить негативное влияние на растения неблагоприятных метеорологических условий (недостатка влаги, низких температур и др.) и позволит получать более устойчивую урожайность зелёной массы клевера.

Цель работы. Целью исследований является оптимизация системы удобрения клевера лугового на основе применения новых форм комплексных препаратов, содержащих микроэлементы и регуляторы роста, разработка ресурсосберегающей, экологически сбалансированной системы удобрения.

Материалы и методика исследований. Для изучения вышеназванных вопросов в 2011–2012 гг. на опытном поле «Тушково» учебно-опытного хозяйства БГСХА на дерново-подзолистой почве, развивающейся на легком лессовидном суглинке, подстилаемом с глубины около 1 метра моренным суглинком, были заложены полевые опыты с клевером луговым сорта ТОС.

Общая площадь делянки в опытах – 36 м², учетная – 24,7 м², повторность – четырехкратная. Урожайность учитывалось сплошным методом.

Почва опытного участка имела по годам исследований слабокислую и близкую к нейтральной реакцию (pH_{KCl} 5,8–6,1), среднее содержание гумуса (1,66–1,71 %), повышенное подвижного фосфора (186–213 мг/кг), среднее и повышенное подвижного калия (197–240 мг/кг).

В 2011 году клевер подсеивался под ячмень 26 апреля, в 2012 году 29 апреля. Подсев клевера производился сеялкой СПУ-3, с нормой высева 10 кг/га. Полные всходы клевера в 2011–2012 гг. появились через 4 дня после посева.

В опытах применялись удобрения: аммонизированный суперфосфат (33% P₂O₅, 8% N), хлористый калий (60% K₂O), ЭлеГум-В (150 г/л В, 10 г/л гуминовых веществ), ЭлеГум Cu (50 г/л Cu, 10 г/л гуминовых веществ) МикроСил-Медь (7,3 г/л Cu, 50 г/л N, 12,0 мл/л экосила), МикроСил-Бор (40,0 г/л В, 130 г/л N, 30,0 мл/л экосила), Адоб-В (в 1 литре – 150 г В). ЭлеГум-В и МикроСил-Медь, Бор вносились в дозе 1л/га, молибдат аммония 0,08 кг/га и борная кислота 0,6 кг/га в фазе бутонизации.

Т а б л и ц а 1. Урожайность зеленой массы клевера за 2012–2013 гг., ц/га
(среднее за 2 укоса)

Варианты	Урожайность зелёной массы, ц/га		Среднее за 2 года	Прибавка к контролю, ц/га	Окупаемость 1 кг NPK, кг зел. массы
	2012	2013			
1. Без удобрений	334	304	319	-	-
2. N ₉ P ₄₀ K ₆₀ в подкормку весной	385	366	376	57	52,3
3. N ₉ P ₄₀ K ₆₀ в подкормку после уборки покровной культуры	408	391	400	81	74,3
4. N ₁₆ P ₆₀ K ₉₀ после уборки покров. культуры	440	438	439	120	72,3
5. N ₁₆ P ₆₀ K ₉₀ + в подкормку весной (фон)	438	450	444	125	75,3
6. Фон + эпин	451	443	447	128	77,1
7. Фон + экосил	439	446	443	124	74,7
8. Фон + ЭлеГум В	492	458	475	156	94,0
9. Фон + МикроСил В, Си	494	478	486	167	100,6
10. Фон + ЭлеГум Си	357	491	424	105	63,3
11. Фон + В, Мо	496	454	475	156	94,0
12. Фон + Адоб В	501	466	484	165	99,4
НСР ₀₅	15,6- 16,2	10,3- 19,1			

Результаты исследования и их обсуждение. Применение N₉P₄₀K₆₀ в подкормку весной или после уборки покровной культуры существенно повышало урожайность зелёной массы клевера лугового. Так, в среднем за два года урожайность зелёной массы в этих вариантах опыта возросла на 57 и 81 ц/га. Подкормка клевера после уборки покровной культуры по сравнению с весенней в среднем за 2012–2013 гг. повышала урожайность зелёной массы на 24 ц/га. Увеличение доз минеральных удобрений с N₉P₄₀K₆₀ до N₁₆P₆₀K₉₀ способствовало дальнейшему возрастанию урожайности зелёной массы клевера лугового.

Применение регуляторов роста растений эпина и экосила на фоне N₁₆P₆₀K₉₀ не способствовало повышению урожайности зелёной массы клевера. В тоже время применение микроудобрений и комплексных препаратов на основе микроудобрений и регуляторов роста растений было очень эффективным. В частности, применение микроудобрения Адоб В повышало урожайность зелёной массы клевера на 40 ц/га, ЭлеГум В на 31 ц/га. Применение комплексного препарата на основе меди и регулятора роста ЭлеГум Си не способствовало повышению

урожайности зелёной массы клевера по сравнению с фоновым вариантом.

Наиболее высокая урожайность зелёной массы клевера отмечена в вариантах с применением микроудобрений Адоб В и комплексного препарата на основе микроэлементов и регулятора роста МикроСил В, Си на фоне $N_{16}P_{60}K_{90}$, которая составила в среднем за два года 484 и 486 ц/га соответственно (табл. 1). В этих вариантах была и наибольшая окупаемость 1 кг NPK кг зелёной массы клевера (99,4 и 100,6 кг).

Т а б л и ц а 2. Содержание основных элементов питания в зелёной массе клевера (2012 г.)

Варианты	Содержание сырого протеина, %	% на сухое вещество		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1. Без удобрений	23,5	3,76	0,92	5,38
2. P ₄₀ K ₆₀ в подкормку весной	23,4	3,75	0,97	5,57
3. N ₉ P ₄₀ K ₆₀ в подкормку после уборки покровной культуры	24,9	3,98	1,05	5,27
4. N ₁₆ P ₆₀ K ₉₀ после уборки покровной культуры	22,9	3,66	1,03	5,14
5. N ₁₆ P ₆₀ K ₉₀ + в подкормку весной (фон)	24,1	3,86	1,01	4,77
6. Фон + эпин	24,6	3,94	0,99	5,22
7. Фон + экосил	25,7	4,11	0,97	4,96
8. Фон + ЭлеГум В	25,4	4,07	0,93	5,29
9. Фон + МикроСил В, Си	26,5	4,24	0,91	5,28
10. Фон + ЭлеГум Си	25,8	4,13	0,92	5,45
11. Фон + В, Мо	28,2	4,51	0,93	4,34
12. Фон + Адоб В	25,7	4,11	0,93	4,99

Содержание фосфора и калия в зелёной массе клевера было достаточно стабильным по вариантам опыта. Наиболее высоким содержание азота (4,51 %) и сырого протеина (28,2 %) в зелёной массе клевера было при применении бора и молибдена на фоне $N_{16}P_{60}K_{90}$. Существенно повышалось содержание сырого протеина по сравнению с фоном (на 1,6 %) и в варианте $N_{16}P_{60}K_{90}$ + МикроСил В, Си (табл. 2).

Закключение. Применение на фоне $N_{16}P_{60}K_{90}$, микроудобрения Адоб В, комплексных препаратов на основе микроэлементов и регуляторов роста ЭлеГум В, МикроСил В, Си, бора и молибдена существенно повышало урожайность зеленой массы клевера лугового и содержание в ней сырого протеина.

ЛИТЕРАТУРА

1. М и н е е в, В.Г. Экологические функции агрохимии в современном земледелии / В. Г. Минеев // Агрохимия – 2000. – № 5. – С. 5-13.
2. Агрохимия: учебник / И. Р. Вильдфлуш [и др.]; под ред. И. Р. Вильдфлуш – Минск: ИВУ Минфина, 2013. – 704 с.

УДК 632.952:632.488.4:633.11 “321”

Кузнецова А.С., Мазур А.А. – студенты
**ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ
ФУНГИЦИДОВ В КОНТРОЛЕ ФУЗАРИОЗА КОЛОСА
В ПОСЕВАХ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ**

Научный руководитель – Коготько Л.Г. – кандидат с.-х. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение.

Пшеница важнейшая продовольственная и фуражная культура, возделываемая в нашей республике. В 2010 году посевные площади яровой пшеницы в Беларуси составили 154,1 тыс. га, к 2015 году планируется их увеличение до 157,8 тыс. га. Основная масса выращенного урожая пшеницы (80–85 %) поставляется государству на продовольственные и фуражные цели, и лишь небольшая часть (15–20 %) остается в хозяйствах для закладки страховых фондов, на семенные цели и др.

Опыт передовых хозяйств и данные научно-исследовательских учреждений показывают, что почвенно-климатические условия республики позволяют получать высокие урожаи яровой пшеницы хорошего качества и повышать экономическую эффективность ее производства.

Яровая пшеница одна из наиболее требовательных культур к защите от болезней, особенно болезней колоса. В последнее время наиболее вредоносным заболеванием колоса считается фузариоз или «пьяный хлеб», что является причиной снижения урожайности и ухудшению качества зерна яровой пшеницы.

Трудность предотвращения распространения фузариозов связана с острым недостатком фунгицидов, подавляющих развитие фузариоза колоса на 100 %. Важной задачей остаются дальнейший поиск, разработка и изучение этих средств.

Цель работы. Изучить эффективность различных фунгицидов в контроле развития и распространенности фузариоза колоса в посевах яровой пшеницы. Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- изучить влияние обработок колоса различными фунгицидами на урожайность зерна яровой пшеницы;
- дать экономическую оценку обработки колоса яровой пшеницы различными фунгицидами.

Материалы и методика исследований. Полевой опыт по изучению эффективности различных фунгицидов в контроле фузариоза колоса был заложен на опытном поле «Тушково» по следующей схеме:

1. Контроль (без фунгицидной обработки).
2. Титул 390, 0,26л/га.
3. Фалькон, 0,6 л/га.
4. Осирис, 2 л/га.

Объектом исследований являлась яровая пшеница сорта Контесса. Агротехника возделывания общепринятая. Предшественник – кукуруза. Дозы минеральных удобрений составляли $N_{110}P_{90}K_{120}$. Семена были протравлены препаратом Кинто дуо (2,5 л/т). Защита посевов от сорной растительности проводилась в фазу кушения гербицидом Прима в дозе 0,5 л/га. Против комплекса вредителей и болезней в фазу выхода в трубку применялась инсекто-фунгицидная баковая смесь (Фаскорд 0,1 л/га + Рекс дуо 0,6 л/га).

Обработки фунгицидами, были проведены в период цветения ручным опрыскивателем «ЖУК-10» с расходом рабочей жидкости из расчёта 400 л/га, согласно схемы опыта. Уборка осуществлялась в фазу полной спелости комбайном САМПО-130.

Основными показателями, характеризующими экономическую эффективность результата опыта или проводимых мероприятий, являются: выход продукции с 1 га в контроле и в опыте; дополнительный выход продукции (прибавка); стоимость дополнительной продукции; условный чистый доход; окупаемость дополнительных затрат. Их анализ достаточно полно характеризует экономическую эффективность защитных мероприятий.

Для расчета основных показателей экономической эффективности пользуются учетными данными опытов и справочно-нормативными материалами (прейскурантами): прибавка урожайности к урожайности в контроле; стоимость дополнительной продукции.

Результаты исследований и их обсуждение. Полученные в результате проведенных исследований данные математически обработаны, и результаты расчетов сведены в таблицы 1–2.

Т а б л и ц а 1. Стоимость дополнительной продукции и дополнительные затраты в зависимости от применяемых фунгицидов на яровой пшеницы

Вариант	Урожайность, ц/га	Прибавка к контролю, ц/га	Стоимость дополнительной продукции, руб.	Стоимость пестицидов, руб.	Дополнительные затраты			Всего затрат с учётом накладных расходов, руб.
					На транспортировку раствора и обработку посевов, руб.	На доработку дополнительного урожая, руб.	Итого, руб.	
1. Контроль	43,7							
2. Титул 390	49,2	5,5	303050	4746	29000	13050	42050	63175
3. Фалькон	49,8	6,1	336110	7717	29000	13710	42710	68076
4. Осирис	49,6	5,9	325090	31682	29000	13490	42490	100132

Анализ данных показывает, что самая высокая стоимость дополнительной продукции получена в вариантах с применением Фалькона и Осириса и составила 336 110 руб. и 325 090 руб., соответственно. В варианте с применением Титула данный показатель был несколько ниже и составил 303 050 руб.

Согласно проведенным расчетам наибольшая сумма дополнительных затрат, включающих стоимость пестицида, затраты на транспортировку раствора, обработку посевов и доработку дополнительного урожая была в варианте с Осирисом и составила 100 132 руб., что обусловлено высокой стоимостью самого фунгицида.

На основании расчетов стоимости дополнительной продукции и дополнительных затрат на проведение обработок фунгицидами, произведены расчеты основных показателей экономической эффективности по каждому варианту опыта (табл. 2).

Наибольшая окупаемость дополнительных затрат наблюдалась в варианте с использованием препарата Фалькон, а наименьшая – в варианте с Осирисом.

Закключение. Таким образом, применение всех изученных фунгицидов в посевах яровой пшеницы для защиты от болезней колоса экономически целесообразно, однако самая высокая окупаемость до-

полнительных затрат отмечена в варианте с обработкой посевов фунгицидом Фалькон.

Т а б л и ц а 2. **Экономическая эффективность при применении различных фунгицидов на яровой пшенице**

Вариант	Стоимость дополнительной продукции, руб./га	Всего дополнительных затрат, руб./га	Себестоимость 1 ц дополнительной продукции, руб.	Условный чистый доход, руб./га	Окупаемость дополнительных затрат, руб./руб.
2. Титул 390	303050	63175	11486	239875	4,8
3. Фалькон	336110	68076	11160	268040	4,9
4. Осирис	325090	100132	16972	224958	3,2

ЛИТЕРАТУРА

1. Организационно-технологические нормативы возделывания зерновых, зернобобовых, крупяных культур: сб. отраслевых регламентов / Нац. акад. Наук Беларуси, НПЦ НАН Беларуси по земледелию; рук. разработ.: Ф. И. Привалов [и др.]; под общ. Ред. В. Г. Гусакова, Р. И. Привалова: – Минск: Беларус. Навука, 2012. – 288 с.

2. Организационно-экономическое обоснование дипломных работ: Методические указания / БГСХА; сост. А. А. Галиевский, А. С. Тихоненко, Т. Л. Хроменова. Горки, 2006. – 56 с.

УДК: 635.64:631.527.52:631.563:631.544.4

Лапковский Е.В. – студент

ИСПЫТАНИЕ ГЕТЕРОЗИСНЫХ ГИБРИДОВ ТОМАТА (*LICOPERSICON ESCULENTUM* MILL.), ОБЛАДАЮЩИХ ПОВЫШЕННОЙ ЛЕЖКОСТЬЮ ПЛОДОВ, В ПЛЕНОЧНЫХ ТЕПЛИЦАХ

Научный руководитель – Добродькин М.М. – кандидат с.-х. наук, доцент УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», Горки, Республика Беларусь

Введение. Новым направлением в селекции томата в Беларуси является создание транспортабельных и лежких гибридов, способных в нерегулируемых условиях хранения и транспортировки длительное время не перезреть, не терять окраски, сохранять твердость и плотность плодов. При этом увеличивается срок поступления свежих тома-

тов, можно перевозить продукцию на дальние расстояния без потери качества. Представляет интерес использование в скрещиваниях мутантных несозревающих форм, что дает возможность усовершенствовать обычные высококачественные, но недостаточно лежкие плоды, добавив новые хозяйственно-ценные признаки. Из них наиболее важными являются замедленное созревание плодов и повышенная плотность тканей плода [1, 3, 4].

В связи с этим актуально создание новых высокоурожайных сортов и гибридов томата, обладающих повышенной лежкостью и высоким качеством плодов, для их длительного хранения в нерегулируемых условиях.

Материал и методика. Исследования выполнялись на опытном поле Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. Материалом для изучения послужили лучшие гетерозисные гибриды томата, полученные при участии линий, несущих гены лежкости NOR и RIN, и отобранные по результатам исследований предыдущих годов [2]. Хозяйственно-ценные признаки гибридов первого поколения оценивались в сравнении с тремя стандартами F₁ Польша (индетерминантный), F₁ Старт (индетерминантный), F₁ Александр (детерминантный).

Исследуемые образцы в конкурсном и контрольном питомниках пленочных теплиц высаживались в 3-х кратной повторности по 5 растений на делянке. Схема посадки 70 x 30 см. Доза удобрений N₆₀ (P₂O₅)₁₂₀ (K₂O)₁₂₀. Агротехника общепринятая для томата защищенного грунта. Биометрические измерения проводились в фазу плодоношения. Сбор урожая проводился с интервалом 7 дней, на их основании рассчитаны основные элементы продуктивности. Полученные данные обработаны методом однофакторного дисперсионного анализа.

Для выявления различий в длительности периода хранения плодов гибридных комбинаций и исходных форм, был заложен эксперимент в нерегулируемых условиях среды при температуре +15–20⁰С и относительной влажности воздуха 70–80 %.

Результаты и обсуждение. Хозяйственно-ценные признаки по результатам изучения представлены в таблице. В среднем за два года исследований наиболее скороспелыми являются Линия – Б-3-1-8 x Линия – 18/9, Линия – 322 x Линия – 18/6, Линия – 322 x Линия – 19/0, Линия – Б-2-5 x Линия – 19/1, Линия – 19/5 x Линия – 19/1.

Основные хозяйственно-ценные признаки томата в защищенном грунте

Наименование образца	Ранняя урожайность, кг/м ²	Товарная урожайность, кг/м ²	Общая урожайность, кг/м ²	Масса плода, г	Период хранения, дни
Линия – Б-3-1-8 х Линия – 18/6	2,7	12,9	14,0	90,3	58
Линия – Б-3-1-8 х Линия – 18/9	4,2	10,1	10,4	90,3	62
Линия – Б-3-1-8 х Линия – 19/0	3,5	11,6	12,2	99,7	62
Линия – Б-3-1-8 х Линия – 19/1	2,8	10,1	10,7	80,7	51
Линия – Б-3-1-8 х Линия – 19/6	1,8	10,7	11,4	106,5	62
Линия – С-9464 х Линия – 18/6	1,9	13,3	14,2	72,3	55
Линия – С-9464 х Линия – 18/9	2,9	11,6	12,4	75,5	51
Линия – С-9464 х Линия – 19/0	3,2	12,1	13,2	71,0	58
Линия – С-9464 х Линия – 19/1	2,4	12,0	13,3	62,8	51
Линия – С-9464 х Линия – 19/6	3,2	11,6	13,2	73,7	44
Линия – 322 х Линия – 18/6	4,8	14,2	14,8	112,5	48
Линия – 322 х Линия – 19/0	4,2	10,9	11,2	94,0	55
Линия – Б-2-5 х Линия – 19/1	5,9	11,7	12,4	48,1	51
Линия – 19/5 х Линия – 19/0	3,6	11,7	12,7	64,0	51
Линия – 19/5 х Линия – 19/1	4,6	10,8	11,6	56,7	48
Линия – 19/5 х Линия – 19/6	2,9	12,9	13,8	83,5	48
Линия – №4 х Линия – 18/6	2,4	10,6	11,4	70,5	44
Линия – №4 х Линия – 18/9	3,0	10,4	11,1	90,7	55
Линия – №4 х Линия – 19/6	4,1	8,0	8,5	74,9	51
Стандарт Польшья	4,4	11,2	11,9	87,0	25
Стандарт Старт	5,1	13,9	14,9	99,9	30
Стандарт Александр	5,1	10,4	11,1	75,9	39

Одним из важнейших хозяйственно-ценных признаков для томата является товарная урожайность. В среднем за два года исследований высокую товарную урожайность (12,0–14,2 кг/м²) показали шесть гибридных комбинаций: Линия – Б-3-1-8 х Линия – 18/6, Линия – С-9464 х Линия – 18/6, Линия – С-9464 х Линия – 19/0, Линия – С-9464 х Линия – 19/1, Линия – 322 х Линия – 18/6, Линия – 19/5 х Линия – 19/6.

По общей урожайности за годы исследований высокую урожайность (13,2–14,8 кг/м²) показали семь гибридных комбинаций: Линия – Б-3-1-8 х Линия – 18/6, Линия – С-9464 х Линия – 18/6, Линия – С-9464 х Линия – 19/0, Линия – С-9464 х Линия – 19/1, Линия – С-9464 х Линия – 19/6, Линия – 322 х Линия – 18/6, Линия – 19/5 х Линия – 19/6.

Наибольшее значение массы плода отмечено у следующих гибридов: Линия – Б-3-1-8 х Линия – 18/6, Линия – Б-3-1-8 х Линия – 18/9,

Линия – Б-3-1-8 х Линия – 19/0, Линия – Б-3-1-8 х Линия – 19/6, Линия – 322 х Линия – 18/6, Линия – 322 х Линия – 19/0, Линия – № 4 х Линия – 18/9.

По комплексу хозяйственно-ценных признаков, как наиболее перспективные, выделены 5 гибридных комбинаций: Линия – Б-3-1-8 х Линия – 18/6, Линия – С-9464 х Линия – 18/6, Линия – 322 х Линия – 18/6, Линия – С-9464 х Линия – 19/0, Линия – 19/5 х Линия – 19/6.

По результатам исследований в Комитет по государственному испытанию переданы гетерозисные гибриды Сапсан F₁ и Бубенчик F₁.

Заключение. При анализе проявления хозяйственно-ценных признаков выявлено, что в среднем за годы исследований наиболее скороспелыми являлись Линия – Б-3-1-8 х Линия – 18/9, Линия – 322 х Линия – 18/6, Линия – 322 х Линия – 19/0, Линия – Б-2-5 х Линия – 19/1, Линия – 19/5 х Линия – 19/1. Высокую товарную урожайность (12,0–14,2 кг/м²) показали шесть гибридных комбинаций: Линия – Б-3-1-8 х Линия – 18/6, Линия – С-9464 х Линия – 18/6, Линия – С-9464 х Линия – 19/0, Линия – С-9464 х Линия – 19/1, Линия – 322 х Линия – 18/6, Линия – 19/5 х Линия – 19/6.

Срок хранения плодов гибридных комбинаций колебался от 44 до 62 дней. В среднем за два года исследований плоды всех изучаемых гибридов характеризовались лучшей по сравнению со стандартами сохранностью плодов в нерегулируемых условиях среды.

По комплексу хозяйственно-ценных признаков, как наиболее перспективные, выделены 5 гибридных комбинаций: Линия – Б-3-1-8 х Линия – 18/6, Линия – С-9464 х Линия – 18/6, Линия – 322 х Линия – 18/6, Линия – С-9464 х Линия – 19/0, Линия – 19/5 х Линия – 19/6.

Две гибридные комбинации были переданы в Инспекцию государственного испытания и охраны сортов растений при Минсельхозпроде под названием Сапсан F₁ и Бубенчик F₁.

ЛИТЕРАТУРА

1. Г а в р и ш, С.Ф. Некоторые биологические особенности несущих ген пог гибридов F₁ томата / С. Ф. Гавриш, В. Г. Король // Изв. ТСХА. – 1991. – № 1. – С. 118-132.
2. К и л ь ч е в с к и й, А. В. Оценка признаков продуктивности и длительности хранения плодов гетерозисных гибридов томата в пленочных теплицах / А. В. Кильчевский, М. М. Добродькин, И. Г. Пугачева, А. М. Добродькин // Овощеводство: Сб. науч. Тр. / НАН Беларуси; РУП «Институт овощеводства»; Ред. Кол.: А. А. Аутко (гл. ред.) [и др.] – Минск, 2009. – Т. 16. – С. 207-214.
3. К о н д р а т ь е в, И.Ю. Сорта томата с высокой лежкостью плодов / И. Ю. Кондратьев // Картофель и овощи. – 2000. – № 3. – 9 с.

4. К р а в ч е н к о, В.А. Использование генов лежкости в селекции гетерозисных гибридов помидоров / В. А. Кравченко, С. Н. Резниченко // Наука – пр.-ву. – Гродно. – 1996. – 92 с.

УДК 631.445.12-026.63:636.085.532:631.82

Левковец А.С. – студентка

**ВЛИЯНИЕ ВНЕСЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА
КОЭФФИЦИЕНТЫ ПЕРЕХОДА ЦЕЗИЯ-137 В СЕНО ИЗ
МНОГОЛЕТНИХ ЗЛАКОВЫХ ТРАВ НА ТОРФЯНЫХ ПОЧВАХ**

*Научный руководитель – Юрьев В.И. – кандидат с.-х. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь*

Введение. Уровень загрязнения сельскохозяйственной продукции в показателях удельной активности не достаточно точно отражает способность сельскохозяйственных культур, в том числе и кормовых, накапливать радионуклиды при разной плотности загрязнения территорий с различными агрохимическими показателями. Более точной оценкой в этом случае является оценка загрязнения продукции, приведенная к единице плотности поверхностного загрязнения почв определяемая понятием «коэффициент перехода радионуклидов» (Кп) из почвы в урожай. В публикуемых материалах приводятся сведения, что на их уровень влияют показатели содержания подвижного калия в почве, тип и разновидность почв, вид и продукция, получаемая из этой культуры [1].

Цель работы. В связи с этим целью исследований являлось изучение влияния минеральных удобрений на коэффициенты перехода цезия-137 из торфяно-глееватых и торфяных маломощных почв в сено из многолетних злаковых трав при разной плотности загрязнения кормовых угодий этим изотопом.

Предметом исследования являлись коэффициенты перехода цезия-137 из торфяно-глееватых и торфяных маломощных почв в сено из многолетних злаковых трав, объектом исследования – почва и сено из многолетних злаковых трав (костер безостый, овсяница луговая и тимфеевка луговая). Методы исследования: спектрометрический и статистический.

В задачи исследований входило:

1. Изучить влияние различных доз минеральных удобрений на коэффициенты перехода цезия-137 из торфяно-глееватых почв в сено из многолетних злаковых трав.

2. Изучить влияние различных доз минеральных удобрений на коэффициенты перехода цезия-137 из торфяных маломощных почв в сено из многолетних злаковых трав.

Материалы и методика исследований. Исследования проводились на почвах мелиоративных систем осушительного типа загрязненных цезием-137 (149 и 90 кБк/м²), расположенных на территории Пинского района (ЧСУП «Кончицы Агро» и СПК «Ласцик»). Испытывались дозы калийных удобрений в количестве 100, 140, 180 кг/га д.в. (хлористый калий) на общем фоне азотных и фосфорных в количестве 90 и 60 кг/га д. в. соответственно. Общая площадь делянки 20 м², учетной – 15, повторность 6-кратная. Отбор проб почвы и многолетних трав проводили одновременно и приурочивали к укосам. Отбор проб травы провели по стандартной методике (СТБ 1056-98 Радиационный контроль. Отбор проб сельскохозяйственного сырья и кормов), почвы – по методике РНИУП «Институт Почвоведения и агрохимии». Радиометрические измерения провели на гамма-бета-спектрометре МКС-АТ1315 (МВИ МН 1181-99).

Результаты исследования и их обсуждение. Значения коэффициентов перехода цезия-137 по двум укосам за 2 года и в среднем за период исследований приведены в таблице.

Коэффициенты перехода цезия-137 в сено из многолетних злаковых трав

Вариант опыта	Коэффициент перехода, Бк/кг:кБк/м ² 2011 год			Коэффициент перехода, Бк/кг:кБк/м ² 2012 год			В среднем за период
	1 укос	2 укос	в среднем за год	1 укос	2 укос	в среднем за год	
1	2	3	4	5	6	7	8
Торфяно-глеевая почва							
Контроль	1,80±0,5	2,9±0,7	2,4±0,6	1,25±0,42	1,54±0,41	1,40±0,42	1,9±0,53
N ₉₀ P ₆₀ K ₁₀₀	0,61±0,3	1,8±0,4	1,2±0,4	0,58±0,10	0,70±0,14	0,64±0,12	0,90±0,3
N ₉₀ P ₆₀ K ₁₄₀	0,32±0,3	1,0±0,3	0,7±0,3	0,31±0,20	0,76±0,30	0,54±0,25	0,62±0,3
N ₉₀ P ₆₀ K ₁₈₀	0,33±0,3	0,7±0,1	0,5±0,2	0,23±0,11	0,44±0,30	0,33±0,2	0,40±0,2

Окончание табл.

1	2	3	4	5	6	7	8
Торфяная маломощная почва							
Контроль	10,3±0,9	17,9±2,2	14,1±1,5	41,3±10,0	43,8±7,2	42,6±8,6	28,4±5,1
N ₉₀ P ₆₀ K ₁₀₀	8,1±1,0	14,5±2,3	11,3±1,6	29,2±6,2	33,6±6,7	31,4±6,5	21,4±4,1
N ₉₀ P ₆₀ K ₁₄₀	7,2±0,8	11,5±1,6	9,4±1,2	26,2±7,2	27,4±5,7	26,8±6,5	18,1±3,9
N ₉₀ P ₆₀ K ₁₈₀	4,6±0,9	9,5±1,3	7,0±1,1	21,1±5,0	21,9±4,0	21,5±4,5	14,3±2,8

Анализ полученных данных свидетельствует о том, что минимальные значения коэффициентов перехода цезия-137 в сено из многолетних злаковых трав наблюдались во всех опытных вариантах на торфяно-глеевой почве. С ростом доз калийных удобрений они уменьшались с 0,9 до 0,4 Бк/кг:кБк/м². В сравнении с контролем в среднем за период опыта, снижение в опытных вариантах составило соответственно 2,1, 3,1, 4,8 раза.

Коэффициенты перехода цезия-137 в сено на торфяных маломощных почвах согласовывались с уровнем активности этого корма и определялись количеством вносимого в почву калия. В сравнении с дерново-глееватыми почвами даже при меньшей плотности загрязнения почв они, были значительно выше и в контроле и в опытных группах. По аналогичным вариантам они были выше в среднем за период исследований соответственно в 14,9, 23,8, 29,2, 35,6 раза. Однако при внесении калийных удобрений и на этом виде торфяных почв они также способствовали значительному снижению накопления радиоцезия в сене. Коэффициенты перехода изотопа в сено снижались в сравнении с контролем соответственно в 1,3, 1,7, 2,0 раза. Большая разница в коэффициентах перехода цезия-137 в сено на торфяно-глеевой и маломощной торфяной почвах на наш взгляд объясняется разницей в генетических показателях этих видов почв: высоким уровнем золы (70 % против 15 %) и наличием, таким образом, в ней минералов способных необменно связывать радиоцезий.

Заключение. Таким образом, установлено, что оптимальной дозой внесения калия в составе комплексных минеральных удобрений способствующей минимальному переходу цезия-137 в сено из многолетних злаковых трав на торфяных почвах являлась доза на уровне 180 кг/га действующего вещества. При этой дозе значения коэффициентов перехода цезия-137 в сено были минимальными и составляли в

среднем за период исследований соответственно на торфяно-глеватой и торфяной маломощной почвах $0,4 \pm 0,2$ и $14,3 \pm 2,8$ Бк/кг:кБк/м². Разница в показателях коэффициентов перехода цезия-137 в сено при этой дозе калия на торфяно-глееватой и торфяной маломощных почвах составила 35,6 раза.

ЛИТЕРАТУРА

1. А л е к с а х и н, Р.М. Поведение ¹³⁷Cs в системе почва – растение и влияние внесения удобрений на накопление радионуклида в урожае / Р. М. Алексахин, И. Т. Моисеев, Ф. А. Тихомиров // *Агрохимия* – 1992. – № 8. – С. 127-132.

2. Рекомендации по ведению агропромышленного производства в условиях радиоактивного загрязнения земель Республики Беларусь / Под ред. проф. И. М. Богдевича [и др.]. – Минск, 2008. – 72 с.

УДК 63:54:005.584.1(476.5)

Лещик Р.Э. – студент

АГРОХИМИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ПАХОТНЫХ ПОЧВ ОАО «ХОТИЛЫ-АГРО» ПОСТАВСКОГО РАЙОНА ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ

Научный руководитель – Курганская С.Д. – кандидат с.-х. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Состояние агрохимических свойств почв наиболее объективно отражает характер ведения сельскохозяйственного производства. Для получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур, продукции хорошего качества, обеспечения экологической безопасности окружающей среды необходимо создание и поддержание оптимального содержания макро- и микроэлементов в почве. В связи с этим, необходимо проведение агрохимического мониторинга почв, направленного на слежение за изменением, в первую очередь, основных агрохимических показателей – кислотности, содержания гумуса, подвижных соединений фосфора и калия в почвах.

Агрохимический мониторинг пахотных почв хозяйства проводился за период между XI (2007 г.) и XII (2011 г.) турами обследования.

Общая площадь пахотных угодий в ОАО «Хотилы-Агро» в 2007 году составляла 2909 га, а в 2011 году – 3238 га. Пахотные угодья хозяйства представлены, в основном, агродерново-подзолистыми и

агродерново-подзолистыми заболочиваемыми легкосуглинистыми почвами.

Анализ изменения кислотности пахотных почв хозяйства (табл. 1) показал, что за период между турами обследования, произошло снижение на 3,9 % доли почв со слабощелочной реакцией среды, но увеличилась доля кислых почв и близких к нейтральным соответственно на 2,2 и 1,3 %.

Т а б л и ц а 1. Динамика кислотности пахотных почв хозяйства

Туры	Площадь, га	По группам кислотности												Средневзв. знач.		
		I <4,50		II 4,51-5,00		III 5,01-5,50		IV 5,51-6,00		V 6,01-6,50		VI 6,51-7,00			VII >7,00	
		га	%	га	%	га	%	га	%	га	%	га	%		га	%
XI	2909	22	0,8	81	2,8	300	10,3	675	23,2	838	28,8	763	26,2	230	7,9	6,22
XII	3238	27	0,8	98	3,0	405	12,5	764	23,6	973	30,1	841	26,0	130	4,0	6,15

Доля почв с нейтральной и слабокислой реакцией среды практически не изменилась. В связи с этим, средневзвешенное значение pH_{KCl} снизилось с 6,22 до 6,15.

Агрохимический мониторинг по содержанию гумуса показал, что за период между турами обследования сохранилась тенденция преобладания в хозяйстве почв с повышенным и высоким содержанием гумуса. Причем, доля почв с повышенным содержанием гумуса увеличилась на 3,8 %. Но произошло снижение на 5,5 % доли почв со средним содержанием гумуса, а также увеличилась на 1,7 % доля почв с недостаточным содержанием гумуса. В целом, средневзвешенное содержание гумуса увеличилось лишь на 0,01% (табл. 2).

Т а б л и ц а 2. Динамика содержания гумуса в пахотных почвах хозяйства

Туры	Площадь, га	По группам содержания гумуса												Средневзвеш. значение, %
		I <1,0		II 1,01-1,5		III 1,51-2,0		IV 2,01-2,5		V 2,51-3,00		VI >3,00		
		га	%	га	%	га	%	га	%	га	%	га	%	
XI	2909	-	-	-	-	97	3,3	551	18,9	894	30,7	1367	47,1	2,84
XII	3238	-	-	-	-	161	5,0	433	13,4	1117	34,5	1527	47,1	2,85

За период между турами обследования произошли некоторые изменения в структуре посевных площадей и по степени обеспеченности

подвижным фосфором. Так, в 2011 году на 4 % (с 592 до 531 га) снизилась доля почв с высоким содержанием подвижных соединений фосфора. В то же время возросли площади почв с очень низким содержанием подвижных соединений фосфора – с 60 до 183 га, что на 3,6 % больше, по сравнению с предыдущим туром 2007 года. По другим группам обеспеченности подвижным фосфором, хотя и произошло увеличение площадей, но доля этих почв в общей структуре посевных площадей 2011 года практически не изменилась. Средневзвешенное значение подвижных соединений фосфора снизилось на 11 мг/кг почвы (табл. 3).

Т а б л и ц а 3. Динамика содержания подвижных соединений фосфора в пахотных почвах хозяйства

Туры	Площадь, га	По группам содержания P ₂ O ₅												Средневзвеш. значение, мг/кг
		I <60		II 61-100		III 101-150		IV 151-250		V 251-400		VI >400		
		га	%	га	%	га	%	га	%	га	%	га	%	
XI	2909	60	2.1	297	10.2	636	21.9	1247	42.8	592	20.4	77	2.6	193
XII	3238	183	5.7	346	10.7	705	21.8	1381	42.6	531	16.4	92	2.8	182

Агрохимический мониторинг по содержанию подвижных соединений калия показал, что за период между турами обследования увеличилась доля почв со средним, высоким и очень высоким содержанием K₂O соответственно на 6,3; 1,4 и 2,3 %. В то же время уменьшилась доля почв с очень низким (с 3,8 до 3,0 %), низким (с 29,7 до 26,2 %) и повышенным содержанием подвижных соединений калия (с 26,3 до 21,2 %). В результате чего, средневзвешенное значение подвижных соединений калия увеличилось с 174 до 185 мг/кг (табл. 4).

Т а б л и ц а 4. Динамика содержания подвижных соединений калия в пахотных почвах хозяйства

Туры	Площадь, га	По группам содержания K ₂ O												Средневзвеш. значение, мг/кг
		I <80		II 81-140		III 141-200		IV 201-300		V 301-400		VI >400		
		га	%	га	%	га	%	га	%	га	%	га	%	
XI	2909	110	3.8	863	29.7	1057	36.3	766	26.3	87	3.0	26	0.9	174
XII	3238	97	3.0	848	26.2	1360	42.0	687	21.2	142	4.4	104	3.2	185

Суммарную оценку окультуренности почвы выражает комплексный показатель – индекс окультуренности. За период между турами обследования уменьшился относительный индекс по кислотности с 1 до 0,98 и по содержанию подвижных соединений фосфора – с 0,62 до 0,58, в то время как по содержанию K_2O возрос с 0,60 до 0,65. Относительный индекс по гумусу находился на высоком уровне и составлял 1, без изменений. В целом, степень агрохимической окультуренности пахотных угодий хозяйства за анализируемый период времени не изменилась и находилась на среднем уровне (0,8).

УДК 632.7:635.64

Максенкова О.В. – студент

ТОМАТНАЯ МОЛЬ – КАРАНТИННЫЙ ВРЕДИТЕЛЬ ТОМАТОВ В БЕЛАРУСИ

*Научный руководитель – Снитко М.Л. – кандидат с.-х. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь*

Введение. Томатная моль (*Tuta absoluta*) – опасный вредитель овощных культура закрытого и открытого грунта. Родиной его является Южная Америка, где с 1980-х годов моль стала серьезным вредителем томатов. За последнее время он стремительно распространился, вследствие чего на данный момент массово встречается на других континентах. В Европе насекомое впервые было выявлено в 2006 году в Испании. В 2008–2010 годах присутствие томатной моли зарегистрировано уже в ряде стран Европы: Франции, Италии, Португалии, Великобритании, Греции, Литве, Дании, Германии, Украине и России (Калининградская область и Краснодар), а также на других континентах. За 4 года томатная моль из экзотического вида превратилась в некоторых европейских странах в постоянного вредителя томатов. Основной путь его распространения на большие расстояния пассивный – в минах на листьях рассады и плодах пасленовых культур, с тарой [3].

Распространение вредителя в Беларуси и вредоносность. Томатная моль уже пересекла границу республики и в случае распространения может стать опасным вредителем томатов и других пасленовых культур, выращиваемых в теплицах и оранжереях. Растения из семейства пасленовых, выращиваемые в открытом грунте, также могут повреждаться молью в жаркие летние месяцы.

В 2010 году томатная моль была включена в Перечень вредителей, болезней растений и сорняков, которые являются карантинными объектами для Республики Беларусь. В мае 2011 года томатная моль была впервые выявлена в Гомельском районе в КСУП «Брилёво» в теплице с томатами площадью 3 гектара. В настоящее время на хозяйство наложен карантин и проводятся мероприятия по локализации и ликвидации очага.

Томатная моль обладает высоким потенциалом опасности, повреждает и уничтожает томатную продукцию, как в открытом, так и в закрытом грунте, и наносит значительный экономический ущерб. Основным кормовым растением томатной моли являются томаты, но этот вредитель может также повреждать картофель, баклажаны, перец и сорные растения семейства пасленовых. Вредитель повреждает и развивается на всех наземных частях растения томата: верхушечной почке, листьях, стеблях, цветах и плодах. По последним данным, томатная моль способна повреждать и не прикрытые почвой клубни в период вегетации картофеля.

Обычно питание личинок происходит внутри листовой пластинки (минирование). На листьях личинки питаются мезофиллом листа, проделывают галереи ходов, создавая пятновидные мины неправильной формы, что впоследствии приводит к некротическому увяданию листьев. Личинки способны повреждать и плоды. В плодах томатов извилистые ходы личинок затрагивают внутреннюю часть плода, что является причиной снижения товарных качеств томатов. Вторичное инфицирование патогенами, вызывающими гниль плодов, приводит к серьезным потерям урожая томатов в закрытом и открытом грунте.

Бабочки небольшие, тело длиной 5–7 мм и размахом крыльев 8–10 мм с нитевидными усиками. Бабочки покрыты серебристо-серыми чешуйками с характерными продолговатыми черными пятнами на передних крыльях. Отродившаяся гусеница светло-кремового цвета, по мере роста становится желтовато-зеленой, взрослая личинка приобретает красноватый оттенок, длиной 8–9 мм. Голова и дугообразные пятна за ней черные. Куколка – коричневого цвета, около 6 мм в длину.

Томатная моль развивается очень быстро. Жизненный цикл, в зависимости от температуры окружающей среды, длится 30–40 дней. Нижний температурный порог развития – 9 °С. При температуре 25–30 °С томатная моль может давать до 10–12 поколений в год. Вид обладает высоким биологическим потенциалом, плодовитость самок достигает до 300 яиц. Бабочки ведут ночной образ жизни и большую часть дня

проводят на нижней стороне листьев. Днем их можно заметить при встряхивании растений. Самка откладывает яйца в верхней части растения на обратной стороне листьев и стеблей. Выход личинок из яиц наблюдается на 4–6 день после откладки. Продолжительность развития личинок при оптимальных условиях 10–15 дней. Окукливание происходит в шелковистом коконе в течение 10 дней в почве, в минах или на поверхности листьев. Вредитель может перезимовать в стадии яиц, куколки и имаго [1].

Томатная моль вредит на протяжении всего цикла выращивания томатов. Может снижать урожайность культуры на 80–100 % и уничтожить практически весь урожай. При инвазиях площадь томатов в размере 1 га может быть уничтожена в течение двух недель [4].

Меры борьбы. Как показывает практика других стран, борьба с томатной молью затруднена, о чем свидетельствует его стремительное распространение по странам практически всех континентов. Эффективная защита пасленовых культур от вредителя возможна при соблюдении целого комплекса мероприятий, направленных на снижение численности вредного объекта, с учетом его биологических особенностей. При выращивании томатов и других пасленовых культур в защищенном грунте необходимо соблюдать профилактические мероприятия: сезонная дезинфекция теплиц, москитные сетки на окнах и вентиляционных отверстиях, двойные двери при входе в теплицу и отсутствие повреждений в стенах и крыше, уничтожение растительных остатков в теплицах и вокруг них.

Для локализации и ликвидации очагов томатной моли следует соблюдать профилактические мероприятия и применять интегрированную систему защиты, включающую агротехнические, биологические и химические мероприятия.

Эффективность химического метода ограничена особенностями развития томатной моли, а также способностью быстро вырабатывать устойчивость к инсектицидам. Из-за скрытого образа жизни личинок (питаются внутри листьев и плодов) эффективны системные инсектициды. Химическую обработку рекомендуется проводить разрешенными к применению на территории Республики Беларусь препаратами: конфидор экстра, ВДГ – 0,17–0,2 л/га, волиам тарго, СК – 0,8–1,0 л/га, актара, ВДГ – 0,06–0,08 л/га, конкорд, ВРК – 0,6–0,7 л/га, витан, КЭ – 1,2–1,6 л/га, децис профи, ВДГ – 0,02–0,03 л/га, золон, КЭ – 1,5–2,0 л/га, строго соблюдая нормы расхода и периоды ожидания [2].

Неплохие результаты в Европе и Латинской Америке показало использование против моли биологических средств защиты растений. Для мониторинга и массового уничтожения бабочек томатной моли эффективно применение феромонных, световых, водных и желтых клейких ловушек, которые эффективно использовались в очаге в КСУП «Брилево».

Чтобы не допустить дальнейшего распространения томатной моли по территории республики, агрономические службы тепличных хозяйств, овощеводы и фермеры должны внимательно следить за фитосанитарным состоянием растений томатов и других пасленовых культур, а в случае выявления вредителя сразу же обратиться в районную или областную инспекцию по семеноводству, карантину и защите растений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Атлас вредителей, болезней растений и сорняков, которые являются карантинными объектами для Республики Беларусь / Р. А. Новицкий [и др.]; под. ред. Р. А. Новицкого. – Минск, 2008. – 127 с.
2. Государственный реестр средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь. Справочное издание / Мн.: ООО «Бизнесофсет», 2011. – 543 с.
3. <http://www.belmy.by/articles/news/bad/16489.html>.
4. <http://zil.mogved.by/content/tomatnaja-minirujshhaja-mol/stati>.

УДК 676:612.3:546.73

Мачис О.Ч., Иванчикова К.С. – студенты

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ХИМИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

*Научный руководитель – Ковалева И.В. – кандидат с.-х. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь*

Актуальность вопроса. Пестициды – химических средств защиты растений – широкое понятие, охватывающее множество химических веществ, угнетающе воздействующих на живую природу. Собственно пестициды – природные или чаще всего синтетические вещества. Они почти всегда применяются не в чистом виде, а в виде различных композиций с разбавителями и ПАВ. Ассортимент пестицидов постоянно обновляется, что связано с необходимостью создания более эффектив-

ных и безопасных для людей и окружающей среды пестицидов, а также с развитием у насекомых, клещей, грибов и бактерий резистентности (устойчивости) при длительном применении одних и тех же пестицидов.

С ростом применения пестицидов у многих целевых вредителей начала вырабатываться устойчивость к ним. Это часто заставляло увеличивать дозы пестицидов для борьбы с ними. Пестициды убивали не только целевых насекомых, но также и полезные виды. Это привело к новому явлению, которое назвали вспышками численности вторичных вредителей: насекомые или клещи, численность которых ранее сдерживали полезные виды, начали появляться в эпидемических количествах. Начали применять новые пестициды для борьбы со вторичными вредителями и общий объем используемых пестицидов в почве и воде продолжал расти. Синтезированы группы пестицидов, относящихся к стойким органическим загрязнителям или СОЗ – токсичным химическим веществам, которые загрязняют окружающую среду.

Понятие о стойких органических загрязнителях появилось в Конвенции, сформулированной и открытой для подписания 23 мая 2001 года на Конференции полномочных представителей в Стокгольме.

Основная часть. Применение пестицидов позволяло не только получать стабильные урожаи, но и ограничивать распространение инфекций, передаваемых животными-переносчиками, например, малярии и сыпного тифа. Однако непродуманное использование пестицидов имеет и негативные последствия. Оно ведет к появлению устойчивых к ним видов организмов, особенно среди насекомых; губит хищников (естественных врагов вредителей) и других полезных животных. Загрязняя окружающую среду, пестициды угрожают и человеку: сейчас их обнаруживают даже в грунтовых водах.

Используемые пестициды уничтожали почвенные микроорганизмы, которые играют ключевую роль в обеспечении растений питательными веществами, необходимыми для роста и развития.

Пестициды часто распространялись с воздушными потоками, загрязняли близлежащие участки и наносили вред популяциям птиц, млекопитающих, рыб и других видов. Инфильтрация пестицидов в поверхностные водоемы и в грунтовые воды начала угрожать источникам питьевой воды.

К середине 1950-х годов были выполнены многочисленные исследования, показывающие эти и другие проблемы, связанные с пестици-

дами. Растущее беспокойство по поводу злоупотребления пестицидами привело к разработке правил их применения, принятых в промышленных странах. Они охватывают все аспекты обращения с этими средствами: их перевозку, хранение, ликвидацию пустых емкостей, предельно допустимые остаточные количества. Из-за опасности, которую они представляют, изымаются из употребления хлорорганические инсектициды (хлорированные углеводороды), такие, как хлордан, ДДТ и другие, хотя они, несомненно, принесли определенную пользу и здравоохранению, и сельскому хозяйству. Запрещены и некоторые фумиганты, применявшиеся ранее для газового обеззараживания почвы и хранящегося зерна. По числу названий в продажу поступает больше всего различных инсектицидных препаратов, по применяемому количеству лидируют гербициды, а инсектициды занимают второе место.

В нынешнем понимании стойкие органические загрязнители (СОЗ) – это класс высоко опасных химических загрязняющих веществ, представляющих собой серьезную глобальную угрозу здоровью человека и окружающей среде. СОЗ широко представлены в окружающей среде во всех регионах мира, перемещаются на большие расстояния с воздушными потоками и другими способами. Они могут причинять серьезный вред здоровью человека и окружающей среде в местах, удаленных на большие расстояния от источника СОЗ. Организмы большинства рыб, птиц, млекопитающих и других форм дикой природы также загрязнены СОЗ. Каждый человек содержит в своем организме СОЗ, которые в основном накапливаются в жировых тканях. Пестициды (в том числе и консерванты) часто вызывают аллергию, диатез и некоторые другие заболевания. Особенно опасны системные пестициды, проникающие во все ткани животных и растений. Общий эффект использования пестицидов – снижение видового разнообразия. Обычно пестициды повышают продуктивность на нижних трофических уровнях и понижают на верхних

Цель Стокгольмской конвенции о СОЗ заключается в охране здоровья человека и окружающей среды от стойких органических загрязнителей. Если другие международные акты, касающиеся опасных химических веществ давали инструмент по управлению этими веществами, то Стокгольмская конвенция о СОЗ ставит конкретную задачу – уничтожение, а там где это невозможно минимизация образования СОЗ. К настоящему времени более 150 стран ратифицировали конвенцию при общем числе 170 участников.

Химические вещества, контролируемые Конвенцией, перечислены в трех приложениях к Конвенции. Приложение А содержит перечень из девяти преднамеренно производимых СОЗ, подлежащих уничтожению. Семь из них производились для использования в виде пестицидов: альдрин, хлордан, диэльдрин, эндрин, гептахлор, мирекс и токсафен. Два из них производились в основном для использования в виде промышленных химикатов – гексахлорбензол (ГХБ) и полихлорированные бифенилы (ПХБ).

Стокгольмская конвенция – первый глобальный юридически обязательный договор, который обязывает правительства контролировать класс химических веществ во имя защиты здоровья человека и экосистем от ущерба, вызванного воздействием токсичных веществ. Конвенция находится на ранней стадии своего развития, и многое еще нужно сделать для расширения списка СОЗ, контролируемого Конвенцией, чтобы в него вошли все химикаты с характеристиками СОЗ и потенциально причиняющие серьезный ущерб. Большинство правительств являются Сторонами Конвенции и на высоком политическом уровне уже согласились выполнять ее.

Всем Сторонам Конвенции запрещается преднамеренно производить ПХБ. Однако Сторонам позволено использовать содержащее ПХБ оборудование, такое как трансформаторы или конденсаторы, до 2025 года, и они не обязаны полностью удалять и ликвидировать ПХБ содержащие отходы до 2028 года.

Конвенция требует, чтобы производство и использование ДДТ были прекращены Сторонами и просит содействовать, в пределах своих возможностей, научным исследованиям и разработке безопасных альтернативных химических и не химических продуктов, методов и стратегий для Сторон, применяющих ДДТ, с учетом условий этих стран и в целях облегчения бремени, наложенного болезнями, на население и экономику.

В Республике Беларусь с 2010 г. ведется выполнение проекта ГЭФ и Всемирного банка при участии Минприроды Республики Беларусь «Обращение с запасами стойких органических загрязнителей и укрепление технического институционального потенциала в Республике Беларусь». В августе 2010 г. в Совет Министров внесен проект Национального плана действий по выполнению обязательств по Стокгольмской конвенции.

Вывод. СОЗ и пестициды представляют серьезную глобальную проблему, но существует много химикатов, не являющихся СОЗ, кото-

рые также причиняют серьезный вред здоровью человека и экосистемам. Работа государственных и общественных организаций должна рассматриваться как средство создания такой ситуации, когда все токсичные химические вещества достаточно контролируются для того, чтобы не являться больше источниками вреда здоровью человека и экосистем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кузьмин, С.И. Пестициды в Республике Беларусь: инвентаризация, мониторинг, оценка воздействия на окружающую среду / С. И. Кузьмин, А. А. Савастенко. Под общей редакцией В. М. Федени. – Минск, Бел НИЦ «Экология». – 2011. – 84 с.

2. Стокгольмская конвенция о стойких органических загрязнителях / ЮНЕП, Женева – 2001. – 53 с.

3. Указ Президента Республики Беларусь от 27.06.2011 г. № 271 «Об утверждении Национального плана выполнения обязательств, принятых Республикой Беларусь по реализации положений Стокгольмской конвенции о стойких органических загрязнителях в 2011–2015 годах.

УДК 631.816.12:633.11 "324"

Мирончикова А.А. – студентка

ЭФФЕКТИВНОСТЬ НЕКОРНЕВОЙ ПОДКОРМКИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Научные руководители – Поддубный О.А. – кандидат с.-х. наук, доцент

Поддубная О.В. – кандидат с.-х. наук, доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Ведение. Озимая пшеница – одна из наиболее продуктивных и ценных культур, зерно которой используется на продовольственные цели. Высокое достоинство ее определяется качеством хлеба. По вкусу, питательности и переваримости он превосходит хлеб из муки всех других зерновых культур. Зерно пшеницы используется не только в хлебопекарной, но и крупяной, кондитерской и макаронной промышленности. Отходы мукомольного производства являются хорошим кормом для животных и птицы.

Сегодня производство продовольственного зерна пшеницы является для агропромышленного комплекса Республики Беларусь важной задачей, от решения которой во многом зависит жизненный уровень населения, продовольственная независимость и экономическая безопасность нашего государства. Чтобы удовлетворить потребности рес-

публики в зерне всех видов, валовые сборы его необходимо довести до 10–11 млн. тонн (в том числе на продовольственные цели около 2 млн. т), а урожайность – до 3,2–3,3 т/га. Одновременно требуется решить две задачи – производство кормового и продовольственного зерна. Основу кормового зерна должны составлять ячмень, овес, тритикале, кукуруза и рапс, а продовольственного – озимая и яровая пшеница, озимая рожь, озимая и яровая тритикале [2].

В Беларуси репродуцируется только мягкая пшеница – озимая и яровая. В последние годы площади посевов в озимой и яровой пшеницы в стране резко увеличились до 500 тыс. га, что обеспечило валовой сбор зерна более 1659 тыс. т. Увеличение валовых сборов зерна продовольственной пшеницы складывается в основном из наиболее полного использования потенциала высокоурожайной и востребованной культуры, внедрения эффективных энергосберегающих технологий, современных комбинированных машин и других факторов интенсификации сельскохозяйственного профиля.

Агрохимические обследования почв Беларуси показывают значительный дефицит многих микроэлементов, что заметно сказывается на количественных и качественных показателях урожая. Макродобрения в хозяйствах вносятся регулярно, однако микроэлементы в общей схеме питания участвуют редко. В то же время микроэлементы играют огромную роль в формировании урожайности и качества зерна. Исследования последних лет свидетельствуют о том, что наиболее эффективной формой микроудобрений для растений являются комплексные соединения металлов типа хелатов, которые обладают высокой биологической активностью, что позволяет обеспечить лучшую доступность микроэлементов для растений. Повысить эффект микроэлементов можно за счет перевода их в комплексные соединения (хелаты), которые в равной мере эффективны в любых почвенно-агрохимических условиях и хорошо совместимы с регуляторами роста растений и средствами защиты растений. Сегодня общее признание получили хелаты микроэлементов на основе ЭДТА и ДТПА, которые в отличие от лигнополикарбонатовых кислот, не содержат примесей тяжелых металлов и имеют постоянный состав. Эти хелаты стабильны при широком диапазоне рН, легко растворимы в воде и хорошо усваиваются растениями.

Некорневая подкормка, конечно же, должна выступать в качестве дополнительного способа питания. Разумное внесение микроудобрений в едином комплексе мероприятий по защите растений является одним из обязательных и экономически безопасных приемов. В связи с

обострением экономических, энергетических и экологических проблем комплексному применению средств химизации в интенсивных технологиях возделывания зерновых культур отводится первостепенная роль [1, 3].

Основная часть. В связи с вышеизложенным целью наших исследований является изучение некорневой подкормки озимой пшеницы жидким комплексным микроудобрением «Витамар». Предмет исследований: дозы и сроки внесения концентрированного комплексного удобрения для некорневой подкормки озимой пшеницы. Опыты были заложены на полях ПСХ ОАО «Слуцкий Агросервис»

В 2012-13 годах в опыте с озимой пшеницей сорта Сюита исследовалась эффективность доз комплексного микроудобрения «Витамар» для некорневой подкормки в фазу кущения (1-ая обработка осенью совместно с внесением гербицида), и в фазу начала выхода в трубку (2-ая обработка весной совместно с внесением фунгицида). Одновременно вносили 5 кг/га мочевины. Поскольку микроудобрение вносится совместно с ядохимикатами, его применение не требует дополнительных затрат. Комплексное микроудобрения «Витамар» соответствует патентам НЦИС № 5301 и № 7696 и содержит следующие элементы питания (г/л): сульфат магния – 310; сульфат марганца – 86; сульфат меди (II) – 140; молибденово-кислый аммоний – 1; сульфат железа (II) – 240; сульфат цинка – 110; борная кислота – 60; сульфат кобальта (II) – 4, включены хелаты.

Поля опытных участков в основном располагаются на легкосуглинистых почвах разной степени увлажнения. Средневзвешенные агрохимические показатели пахотных горизонтов следующие: $pH_{KCl} = 6,27$, 2,5 % гумуса; мг/кг почвы: P_2O_5 –221, K_2O –283, Zn –1,95, Cu –1,24, B –0,81. По кислотности почва трех участков относится к IV группе (слабокислые), остальные участки имеют близкие к нейтральной и нейтральную реакцию; среднее содержание гумуса; все участки имеют повышенное содержание подвижного фосфора; содержание обменного калия варьирует от среднего до высокого; один участок имеет избыточное содержание бора, остальные – среднее и высокое; почва всех участков имеет низкое и среднее содержание меди и цинка.

Урожайность озимой пшеницы колебалась от 29,3 ц/га на контроле до 38,9 ц/га, где было внесено 2 л/га удобрения «Витамар» в фазу кущения (таблица). Внекорневая подкормка микроудобрением дала существенную прибавку по всем вариантам опыта. Однако наиболее результативной была доза 2 л/га.

Одним из основных критериев эффективности разработанного концентрированного комплексного удобрения «Витамар» для некорневой подкормки является расчет экономической эффективности их применения, позволяющий определить, окупаются ли затраты на их приготовление и использование (таблица).

Экономическая эффективность применения концентрированного комплексного удобрения «Витамар»

Уроцище	Вариант	Урожайность, ц/га	Прибавка урожая, ц/га	Стоимость прибавки, тыс. BYR.	Стоимость КМУ, тыс. BYR.	Окупаемость КМУ, BYR / BYR
Контроль	Контроль	29,3				
Вариант 1	1 л	33,1	3,8	558,6	28,8	19,4
Вариант 2	1 л + 1 л	33,5	4,2	617,4	57,6	10,7
Вариант 3	2 л	38,9	9,6	1411,2	57,6	24,5
Вариант 4	1,5 л + 0,5 л	37,1	7,7	1131,9	57,6	19,7
НСП ₀₅		2,26				

Наиболее важными обобщающими показателями при расчете экономической эффективности применения концентрированного комплексного удобрения «Витамар» для некорневой подкормки озимой пшеницы является окупаемость. Стоимость продукции исчислялась исходя из закупочных цен на озимую пшеницу в 2013 году.

Поскольку препарат «Витамар» вносится вместе с другими препаратами и практически не требует дополнительных издержек, затраты по его применению в основном слагаются из его стоимости, которая составляет 28,8 тыс. BYR./ га и 57,6 тыс. BYR./га в зависимости от величины применяемой дозы. Стоимость же прибавки от применения удобрения будет зависеть от ее величины и составляет от 558,6 тыс. BYR /га в варианте 1 до 1411,2 тыс. BYR /га в варианте 3 (таблица). Причем доза препарата 2 л/га в фазу кушения (1-ая обработка совместно с внесением гербицида) – является экологически безопасной и наиболее эффективной с экономической точки зрения: наибольшая прибавка урожая (9,6 ц/га) и окупаемость удобрения (24,5BYR / BYR). На втором месте по величине данных показателей находятся поля, где было внесено препарата 2 л/га: 1,5 л/га в фазу кушения (1-ая обработка совместно с внесением гербицида) и 0,5 л/га в фазу начала выхода в трубку (2-ая обработка совместно с внесением

фунгицида). Снижение нормы удобрения в первую подкормку уменьшают как прибавку урожая, так и соответственно окупаемость удобрения. На полях остальных участков окупаемость удобрения составляет от 10,7 BYR / BYR до 19,4 BYR / BYR. Наибольшей величины данный показатель достигает на участках, где вносились первоначальные высокие нормы концентрированного комплексного удобрения.

Вывод. Таким образом, применение комплексного микроудобрения «Витамар» для некорневой подкормки озимой пшеницы в почвенно-климатических условиях Минской области республики Беларусь дает положительный эффект. Установлено, что применение концентрированного комплексного удобрения для некорневой подкормки озимой пшеницы – высокоэффективный агротехнический прием. Причем доза препарата 2 л/га в фазу кушения – является наиболее эффективной с экономической точки зрения.

ЛИТЕРАТУРА

1. В и л ь д ф л у ш, И.Р. Рациональное применение удобрений / И. Р. Вильдфлуш, А.Р. Цыганов [и др.]. – Горки, 2002. – 322 с.
2. Д е р ж а в и н, Л.М. Оптимизация питания растений и применение удобрений в агроэкосистемах / Л. М. Державин. – М.: ЦИНАО, 2000. – 522 с.
3. С о л о д у х а, М.В. Продовольственная безопасность как фактор устойчивого развития экономики / М. В. Солодуха / Новая экономика. – № 2. – 2011. – С. 52-58.

УДК 712(476.7)

Мозоль М.П. – студентка

СОСТОЯНИЕ ЛЕСОПАРКОВОЙ ЧАСТИ ЛЕСОВ ЗЕЛЕННОЙ ЗОНЫ ГОРОДА ПИНСКА

Научный руководитель – Гузаревич И.В. – ассистент

УО «Полесский государственный университет»,

Пинск, Республика Беларусь

Введение. С учетом возрастающей потребности городского населения в загородном отдыхе среди природного окружения лес в отрыве от рекреационного использования в настоящее время рассматривать нельзя. В связи с этим для Беларуси, характеризующейся весьма благоприятными для отдыха условиями, высокой плотностью населения и хорошей транспортной доступностью территории, на перспективу рекреационное значение будут иметь, практически, все лесные насаждения [1]. Сохранение

лесов от рекреационной дигрессии, как и их рациональное использование, возможно в случае базирования на обоснованном рекреационном лесоводстве. Это обеспечит высокую устойчивость и нормальное функционирование рекреационных лесов.

Цель работы – оценка современного состояния лесопарковой части лесов зеленой зоны г. Пинска (2013 г.) с точки зрения соответствия целям рекреации. Важнейшие показатели рассматриваются в сравнении с данными 1995 и 2008 гг.

Материалы и методики исследований. При исследовании лесов применялись общепринятые в ландшафтном лесоводстве и ландшафтной таксации методики. Материалами исследований послужили таксационное описание и плано-картографические материалы по Молотковичскому лесничеству ГЛХУ «Пинский лесхоз», с более детальным изучением лесоводственно-таксационных характеристик территории лесопарковой части лесов зеленой зоны города Пинска.

Результаты исследования и их обсуждение. Пинск – один из древнейших городов Беларуси (916 лет). Он является крупным промышленным и культурным центром, железнодорожным, автомобильным и речным транспортным узлом. Город расположен на юге республики, в 184 км на восток от Бреста. В нем проживает более 132 тыс. человек, находится множество памятников истории и архитектуры, памятных мест. По сохранности древней планировки и наличию памятников архитектуры и истории Пинск является одним из уникальных городов Беларуси. Ландшафты, окружающие город Пинск, в основном антропогенные – сельскохозяйственные угодья, дачные поселки, встречаются отдельные лесные массивы с преобладанием сосны и березы. С северо-западной стороны к городской черте примыкает лесопарковая часть лесов зеленой зоны г. Пинска отнесена к Молотковичскому лесничеству. Она занимает площадь 1 110,0 га (таблица). Территория лесопарковой зоны частично (несколько кварталов) входит в городскую черту, однако большая ее часть располагается в непосредственной близости от границ города.

Среди пригородных лесов преобладают сосновые (86,1 %) и березовые (12,4 %) насаждения, что оптимально с точки зрения рекреации. Разнообразие древесных видов за рассматриваемый период (19 лет) увеличилось за счет древостоев с преобладанием осины, ивы кустарниковой, робинии лжеакации и нескольких видов тополей.

**Распределение территории лесопарковой части лесов зеленой зоны
г. Пинска по категориям земель**

Категория земель	Площадь, га			Доля, %		
	1995	2008	2013	1995	2008	2013
Общая площадь	1 060,0	1 057,4	1 110,0	100,0	100,0	100
Лесные земли	957,3	1 026,5	1 087,2	90,3	97,1	97,9
Нелесные земли	84,7	30,9	23,1	8,0	2,9	2,1
Кроме того, долгосрочное пользование	18,0	–	–	1,7	–	–

Можно отметить, что на данной территории преобладают закрытые ландшафты. Они занимают 1 032,4 га (93 %). Полуоткрытые ландшафты занимают 18,6 га (1,7 %). Площадь, которую занимают открытые ландшафты, составляет 59,0 га (5,3 %). Соотношение закрытых, полуоткрытых и открытых типов ландшафта в лесопарковой части лесов зеленой зоны г. Пинска составляет 17,5:0,3:1,0, что не соответствует предъявляемым требованиям к территориям, занимаемым лесопарками (3:1:1). Следовательно, так как на территории лесопарка очень мало открытых и полуоткрытых ландшафтов, т.е. необходимо проведение ряда ландшафтно-рекреационных и ландшафтно-планировочных мероприятий по переводу части закрытых пространств в открытые и полуоткрытые.

В 2008 г. 4,1 %, а в 1995 г. 11,8 % площади было занято открытыми пространствами, и соотношение групп лесопарковых ландшафтов составляло 22,5:0,9:1 и 7,2:0,1:1.

На данной территории преобладает мшистая серия типов леса (90,0 %), занимающая территорию 981,5 га. Это свидетельствует о достаточно высоком потенциале устойчивости пригородных лесов к рекреационным нагрузкам, большой рекреационной ценности насаждений и возможности преобразования их пространственной структуры, улучшения эстетических качеств.

Лесопарковая часть лесов зеленой зоны г. Пинска была оценена и с позиции декоративности в соответствии со шкалой эстетической оценки. Насаждения первого класса занимают 462,2 га (41,7 %), второго – 588,2 га (53,0 %), третьего – 55,6 га (5,0 %), четвертого 2,4 га (0,2 %), пятого – 1,6 (0,1 %). Средний класс эстетической оценки территории в 1995 г. составлял 2,1, в 2008 г. – 1,8, а в 2013 снизился до 1,6. Путем проведения рубок формирования эстетических качеств

пейзажа можно существенно повысить уровень привлекательности лесного пейзажа.

Распределение лесопарковой части лесов зеленой зоны г. Пинска по стадиям рекреационной дигрессии показало, что на территории лесопарка (2013/2008/1995 гг.) участки 1 стадии дигрессии составляют $-/443$ га/–, 2 стадии – $1080,0/556,9/879,9$ га, 3 стадии – $-/17,9/53,3$ га. Средний класс дигрессии в 1995 г. составлял 2,1, в 2008 г. – 1,6 и в 2013 г. вновь снизился до 2,0. В целом леса характеризуются как малонарушенные. Насаждения 4 и 5 стадий дигрессии отсутствуют, что может свидетельствовать о низких рекреационных нагрузках на территорию. Это подтверждается и распределением лесов по типам ландшафта, так как чаще всего посещаются населением полуоткрытые и открытые типы ландшафта, которых всего 7 %.

В результате санитарной оценки насаждений получены следующие данные (2013/2008/1995 гг.): I класс – $-/32,6$ га/–, II класс – $1080,0/961,1/932,6$ га, III класс – $-/1,6/0,6$ га, IV класс – $-/22,5$ га/–. Следовательно, на преобладают площади без признаков бытового загрязнения, без шума, и с хорошим состоянием воздуха, т.е. площади, обладающие хорошими условиями для рекреации.

Заключение. Таким образом, можно констатировать, что пригородные леса Пинска характеризуются достаточно высоким рекреационным потенциалом и мало страдают от нагрузок, что объясняется их устойчивостью и не большой интенсивностью посещений из-за низкой степени рекреационно-ландшафтного благоустройства. Лесопарковые насаждения нуждаются в упорядочении бессистемного отдыха и требуют проведения значительных по объемам специализированных мероприятий (ландшафтные рубки и т.д.). Это позволит повысить рекреационную привлекательность и емкость пригородных территорий, создать условия для увеличения объемов отдыха и туризма.

ЛИТЕРАТУРА

1. Р о ж к о в, Л.Н. основы теории и практики рекреационного лесоводства / Л. Н. Рожков. – Минск: БГТУ, 2001. – 292 с.

УДК 633.15:631.438

Осипенко Ю.А. – студент

ХАРАКТЕРИСТИКА ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ ПО НАКОПЛЕНИЮ РАДИОНУКЛИДОВ В ЗЕЛЕННОЙ МАССЕ И ЗЕРНЕ

*Научный руководитель – Лазаревич Н.В. – кандидат с.-х. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь*

Введение. В Республике Беларусь основной кормовой культурой является кукуруза, которая используется как зеленая масса, силос и зернофураж. При ведении сельскохозяйственного производства на территории радиоактивного загрязнения для прогнозирования содержания радионуклидов в продукции растениеводства необходимо знать параметры перехода радионуклидов из почвы в растения, которые для большинства культур определены. Однако, сведений о накоплении радионуклидов в зеленой массе и зерне гибридов кукурузы недостаточно.

Цель работы. Определение коэффициентов перехода цезия-137 и стронция-90 в зеленую массу и зерно гибридов кукурузы.

Материал и методика исследований Исследования проводилось в полевом опыте в КСУП «Дубровый Лог» Добрушского района Гомельской области в 2005–2007 гг., при плотности загрязнения почвы цезием-137 – 780 кБк/м² (21 Ки/км²) и стронцием-90 – 18 кБк/м² (0,5 Ки/км²). Почва экспериментального участка дерново-подзолистая супесчаная, подстилаемая маренным суглинком с глубины до 1 м. Содержание гумуса 1,6–2,1 %; рН_{КС1} 5,3–6,3, содержание подвижного Р₂О₅ и К₂О соответственно 138–265 и 156–258 мг/кг почвы. Коэффициенты перехода радионуклидов (КП) определялись как отношение содержания радионуклидов в зеленой массе (зерне) к плотности поверхностного загрязнения почвы. Параметры накопления радионуклидов изучались у 9 среднеспелых гибридов кукурузы белорусской и французской селекции, которые высевались в соответствии с требованиями отраслевого регламента по зерновой технологии на фоне минеральных удобрений N₁₂₀P₉₀K₁₅₀. В качестве контроля использовался гибрид Белиз.

Результаты исследований и их обсуждение. В таблице представлены сведения о средних коэффициентах перехода ¹³⁷Cs и ⁹⁰Sr в зеленую массу и зерно гибридов кукурузы за 2005–2007 гг.

**Коэффициенты перехода цезия-137 и стронция-90 в зеленую массу
и зерно гибридов кукурузы**

№ п.п.	Гибриды	Зерно		Зеленая масса	
		КП $^{137}\text{Cs} * 10^{-3}$	КП $^{90}\text{Sr} *$ 10^{-3}	КП $^{137}\text{Cs} *$ 10^{-3}	КП $^{90}\text{Sr} *$ 10^{-3}
1	Белиз-контроль	0,036	0,24	0,074	2,32
2	Веритис	0,037	0,31	0,081	2,55
3	Берег	0,025	0,33	0,065	2,66
4	Росс 197 МВ	0,034	0,35	0,057	2,95
5	Евростар	0,039	0,3	0,097	3,25
6	Мускат	0,042	0,26	0,069	3,31
7	Ивелин	0,017	0,37	0,057	3,39
8	Полесский 212	0,021	0,36	0,058	3,45
9	Полесский 195	0,022	0,31	0,048	3,55
	Среднее значение	0,03	0,32	0,067	3,05

При проведении исследований было установлено, что средние КП цезия-137 и стронция-90 для зеленой массы и зерна гибридов значительно различались и составляли соответственно 0,067 и 3,05 для зеленой массы и 0,030 и 0,32 для зерна, при разнице 45,5 и 10,7 раз соответственно. Более высокие КП ^{90}Sr объясняются нахождением ^{90}Sr в почве в водорастворимой и обменной формах. В то же время ^{137}Cs находится в почве в прочносвязанной форме, поэтому его доступность для корневого усвоения растений значительно меньше, чем ^{90}Sr [1].

По величине КП ^{137}Cs в зеленую массу установлен убывающий ряд: Евстар (0,097) – Веретис (0,081) – Белиз (0,074) – Мускат (0,069) – Берег (0,065) – Ивелин, Росс 197 (0,057) – Полесский 212 (0,048), при том разница между максимальным и минимальным значением КП ^{137}Cs составляла 2 раза. Убывающий ряд гибридов по величине КП ^{90}Sr в зеленую массу отличается от ряда КП ^{137}Cs и имеет порядок: Полесский 195 (3,55) – Полесский 212 (3,45) – Ивелин (3,39) – Мускат (3,31) – Евростар (3,27) – Росс 197 (2,95) – Берег (2,65) – Веретис (2,55). Разница между максимальным и минимальным КП ^{90}Sr для зеленой массы гибридов составляла 1,4 раза. КП ^{137}Cs для зеленой массы у гибрида Полесский 195 был ниже контроля в 1,5 раза, а у гибрида Евстар – выше контроля в 1,3 раза. КП ^{90}Sr для зеленой массы у всех гибридов превышал контроль от 1,1 (Веретис) до 1,5 раза (Полесский 195).

Ранжирование гибридов по величине КП ^{137}Cs для зерна также неодинаково. Убывающий ряд гибридов по КП ^{137}Cs в зерно: Мускат (0,042) – Евстар (0,039) – Веретис (0,037) – Белиз (0,036) – Росс 197 (0,034) – Берег (0,25) – Берег (0,25) – Полесский 195 (0,022) – Полесский 212 (0,21) – Ивелин (0,017), при этом разница составляла 1,1 – 2,5 раза. Максимальный КП ^{137}Cs для зерна у Муската был выше, чем у стандарта в 1,2 раза, а минимальный у Ивелина, который был ниже стандарта в 2,1 раза. Ряд гибридов по величине КП ^{90}Sr для зерна: Ивелин (0,37) – Полесский 212 (0,36) – Росс 197 (0,35) – Берег (0,33) – Полесский 195 и Веретис (0,31) – Евстар (0,3) – Мускат (0,26) – Белиз (0,24), при разнице 1,5 раза. КП ^{90}Sr для зерна у гибридов были выше контроля в 1,1 – 1,5 раза.

Заключение. Гибриды кукурузы Полесский 212, Полесский 195 и Ивелин выделялись минимальными КП ^{137}Cs в зеленую массу и зерно. Гибриды кукурузы Белиз и Веретис выделялись минимальными КП ^{90}Sr в зеленую массу и зерно. Не выявлены универсальные гибриды кукурузы, сочетающие минимальные КП ^{137}Cs и ^{90}Sr в зеленую массу с минимальными КП ^{137}Cs и ^{90}Sr в зерно. У гибридов кукурузы средний КП ^{90}Sr в зеленую массу и зерно выше, чем средний КП ^{137}Cs соответственно в 45,5 и 10,7 раза.

ЛИТЕРАТУРА

1. А г е е ц, В.Ю. Система радиоэкологических контрмер в атмосфере Беларуси / РНИУП «Институт радиологии» – Минск, 2001. – 205 с.
2. Рекомендации по ведению агропромышленного производства в условиях радиоактивного загрязнения земель Республики Беларусь на 2012–2016 гг. – Минск, 2012. – 84 с.

УДК632:633.15

Сержан О.А. – студент

ЗАПАДНЫЙ КУКУРУЗНЫЙ ЖУК – КАРАНТИННЫЙ ВРЕДИТЕЛЬ КУКУРУЗЫ

*Научный руководитель – Снитко М.Л. – кандидат с.-х. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь*

Введение. Кукуруза одна из наиболее потребляемых сельскохозяйственных культур в мире, которая находится на лидирующих позициях в мировом производстве и торговле зерновой продукцией. В Беларуси

посевные площади под кукурузой занимают 937,8 тыс. га, в том числе 230,3 тыс. га возделывается на зерно и семена.

Одной из основных проблем при выращивании может стать повреждение ее одним из наиболее опасных карантинных вредителей – западным кукурузным жуком. Впервые в Европе обнаружили жука в 1992 году вблизи белградского аэропорта в Югославии [4]. За последние 20 лет кукурузный жук стремительно распространился на значительной территории Европы (Украина, Молдова, Румыния, Англия, Польша и др. страны) и сформировал очаги высокой численности и вредоносности.

Вредоносность и распространение в Беларуси. Впервые в Беларуси в 2009 году был выявлен один очаг вблизи Польши на территории Брестского района. В 2012 году на этой территории уже зарегистрированы 3 очага. Всего за сезон отловлено 89 имаго диабротики, в том числе: в урочище «Задамбой» – 86, в урочище «Богданы» – 1, в КСУП «СГЦ Западный» – 2 жука. В хозяйствах, где был обнаружен вредитель, на очаги наложен карантин и выделены регулируемые зоны, в каждой из которых осуществляются обязательные (карантинные, агротехнические и химические) мероприятия [5].

Благоприятные климатические условия нашей республики, широкая кормовая база, а также отсутствие естественных врагов вредителя могут способствовать его акклиматизации и быстрому распространению. На стадии взрослой особи западный кукурузный жук может распространяться самостоятельно, реже с транспортными средствами, причем активным летом в поисках питания, спаривания способен покрывать большие расстояния до 50 км и более [1].

Тело жуков от бледно-желтого до желтовато-зеленого цвета. Усики тонкие, нитевидные, 11-члениковые, у самцов более длинные, чем у самок. Надкрылья имеют продольный киль на диске и с черными продольными пятнами от плечевых углов и вдоль шва, часто охватывающими большую часть надкрыльев. Иногда у некоторых особей они сливаются в один общий темный фон. Самцы более темные, чем самки. Длина жуков варьирует от 4,4 до 6,8 мм.

Размеры личинок меняются в зависимости от стадии развития: от 1 мм (у личинок первого возраста) до 15–18 мм (у взрослой личинки). Тело удлинненное, беловато-желтоватого цвета со слегка просвечивающимся кишечником, со светло-коричневой головой. Куколка по величине и строению напоминает взрослое насекомое, бледно-желтого цвета, размером 4,5–5,5 мм [2].

Западный кукурузный жук в течение года развивается в одном поколении. Зимует вредитель в стадии яиц в почве на глубине 10–20 см, выдерживая длительную минусовую температуру до 10 градусов. Весной при прогревании почвы до 11°С отрождаются личинки. Молодые личинки питаются молодыми тонкими корешками, а старших возрастов обгрызают придаточные корни, иногда внедряются внутрь корней, где прокладывают ходы вначале в паренхиме, а затем и в центральной сосудистой ткани. В результате нарушается питание, водоснабжение, растение замедляет или прекращает рост. Молодые растения могут погибать, а взрослые часто полегают, затрудняя уборку.

Массовый выход жуков из почвы происходит в начале цветения кукурузы, обычно в конце июля и лет жуков продолжается до похолоданий. Вскоре после вылета они приступают к питанию и спариванию. Питание имаго не имеет какого-либо особенного характерного симптома, жуки питаются преимущественно пылью, пестичными рыльцами, вызывая через зерницу на початках, могут обгрызать незрелые зерна кукурузы, скелетировать листья, но они менее вредоносны, чем личинки.

Спустя две недели после дополнительного питания самки начинают откладывать мелкие желтоватые яйца, преимущественно у основания стеблей кукурузы в почву на глубину до 20 см, предпочитая увлажненные участки. Плодовитость одной самки может достигать до 1000 яиц [4].

Меры борьбы. При обнаружении западного кукурузного жука с этих полей запрещается вывоз зеленой массы кукурузы, почвы, растений (и их частей) за пределы республики. Нельзя выращивать кукурузу в монокультуре. Рекомендуется возделывание ее в 3–4-польном севообороте. При выявлении вредителя на посевах кукурузы они обязательно обрабатываются одним из разрешенных препаратов: арриво, к.э. – 0,15 л/га; децис, к.э. – 0,5–0,7 л/га; децис профи, вдг – 0,05 л/га; децис экстра, к.э. – 0,1 л/га; каратэ зеон, мкс – 0,2 л/га и другими. Проводится также профилактическая обработка сельскохозяйственной техники, покидающей кукурузное поле, дополнительно осматриваются растения кукурузы для обнаружения имаго и установления поврежденности. При возделывании кукурузы в карантинных зонах в 2- или 3-польном севообороте целесообразна предпосевная обработка семян препаратами инсектицидного действия (пончо, КС – 6–7 л/т, круйзер, СК – 6–9 л/т). В фазу выбрасывания метелок проводят мониторинг с помощью феромонных ловушек, в случае обнаружения жуков прово-

дят инсектицидную обработку участков кукурузы указанными выше препаратами [5].

Поскольку посевные площади под кукурузой в последние годы в республике гораздо расширились, появление жука может привести к значительным потерям зерна и снижению урожайности зеленой массы кукурузы. Поэтому своевременное выявление очагов вредителя, их локализация и ликвидация позволят уменьшить затраты на закупку препаратов и проведение системы защитных мероприятий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Методические указания по выявлению и борьбе с западным кукурузным жуком *Diabrotica* / сост.: Л. Д. Криштофик, Т. В. Котова. – Минск, 2004. – 21 с.

2. Атлас вредителей, болезней растений и сорняков, которые являются карантинными объектами для Республики Беларусь / Р. А. Новицкий [и др.]; под ред. Р. А. Новицкого. – Минск, 2008. – 127 с.

3. В а с ю т и н, А.С. Атлас вредителей, возбудителей растений, сорняков, имеющих карантинное значение для Российской Федерации / А. С. Васютин, В. И. Левченко, В. А. Совершенова; под ред. А. С. Васютина. – М.: ООО «Спецпечать», 2002. – 136 с.

4. И ж е в с к и й, С.С. Западный кукурузный жук в Европе / Защита растений и карантин, № 5. – 2003.

5. http://csl.bas-net.by/xfile/n_i/2011/3/328642.pdf.

УДК 631.816.12:633.63

Симанков О.В., Мирончикова А.А. – студенты

ЭФФЕКТИВНОСТЬ НЕКОРНЕВОЙ ПОДКОРМКИ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

Научные руководители – Поддубный О.А. – кандидат с.-х. наук, доцент

Поддубная О.В. – кандидат с.-х. наук, доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Ведение. Свеклосахарный подкомплекс занимает важнейшее место в структуре АПК Беларуси, от эффективности его функционирования зависит не только прибыльность АПК, но и продовольственная безопасность страны. Остро стоят проблемы планомерного увеличения урожайности сахарной свеклы и снижения затрат при ее возделывании, сокращения потерь сахарной свеклы при хранении.

Сахарная свекла – это техническая культура, используемая для пищевых и фуражных целей. Для Республики Беларусь эта культура имеет большое значение, поскольку она – основное сырье для производст-

ва сахара. В условиях республики сахарная свекла является высокопродуктивной полевой культурой. При урожайности корнеплодов 300 ц/га можно получить 40–45 ц. сахара, а также жом, патоку и ботву, или 72 ц корм. ед.

В Республике Беларусь посевы сахарной свеклы сосредоточены в основном в Брестской, Гродненской и Минской областях, где производится 1–1,5 млн. т корней при сахаристости 14–17 %. Возделыванием данной культуры занимаются около 600 сельскохозяйственных предприятий. Размещение свекловодства формируется под воздействием комплекса факторов, из которых главные следующие: наличие в зоне свеклосеяния мощностей по переработке урожая; пригодность почв; природно-климатические условия; эффективность возделывания сахарной свеклы по сравнению с другими культурами. Важную роль в получении высоких урожаев играет четкое соблюдение технологии выращивания клубней. Сахарная свекла является очень требовательной культурой к почвенному плодородию, реакции среды, удобрениям.

В Республике Беларусь особенно велико значение свекловичного сахара, так как он является практически единственным подслащающим продуктом собственного производства: из сахарозаменителей вырабатывается только крахмальная патока в количествах, которые не могут удовлетворить потребности пищевой промышленности (менее 2 % общего объема производства сахара), а получение меда сокращается. Свеклосеющие хозяйства Минской области формируют сырьевые зоны Слуцкого сахарорафинадного и Городенского сахарного комбинатов и полностью не обеспечивают их сырьем по причине невысокой урожайности свеклы и несовершенства сырьевых зон. Поэтому сюда ежегодно перевозят до 200 тыс. т корней из сырьевых зон Скидельского комбината и Жабинковского завода.

Анализ современного состояния и организации производства сахарной свеклы показал, что основой повышения его эффективности является совершенствование технологии выращивания культуры, направленное на адаптирование к колебаниям погодных условий, рост урожайности и устойчивости производства.

На фоне основного внесения удобрений сахарной свекле нужны и подкормки микроэлементами. Во время вегетации корнеплоды нуждаются в следующих микроэлементах: боре, марганце, меди, цинке, молибдене, кобальте и др. Внесение их необходимо планировать при содержании подвижных соединений микроэлементов в почве на уров-

не I–III групп, а именно бора – менее 1 мг/кг почвы, марганца – 10, меди – 5, цинка – 10, молибдена – 0,4 и кобальта – 0,3 мг/кг почвы. В зависимости от планируемой урожайности и содержания микроэлементов в почве необходимо вносить весь его комплекс, содержащий в первую очередь бор.

Основная часть. В связи с вышеизложенным целью наших исследований являлось изучение некорневой подкормки сахарной свеклы жидким микроудобрением с биостимулятором «МикроСтим». Предмет исследований: дозы и сроки внесения концентрированного комплексного удобрения для некорневой подкормки сахарной свеклы. Опыты с сахарной свеклой гибридных сортов польской селекции были заложены в 2013 году на полях ПСХ ОАО «Слущкий Агросервис» общей площадью 180 га. Исследована эффективность доз комплексного микроудобрения с биостимулятором «МикроСтим» для некорневой подкормки сахарной свеклы в фазу пять пар листьев (1-ая обработка), и через месяц после первой подкормки (2-ая обработка). Комплексное микроудобрение с биостимулятором «МикроСтим» соответствует требованиям ТУ ВУ 100079183.006-2008 и содержит марганец, медь, цинк, молибден и кобальт в хелатной форме, гуминовые вещества 0,6–8,0 г/л, бор 45-155 мг/л, рН = 9,5–11,0.

Поля опытных участков в основном располагаются на легкосуглинистых почвах разной степени увлажнения. Средневзвешенные агрохимические показатели пахотных горизонтов следующие: рН_{KCl} = 5,35; 2,71 % гумуса; мг/кг почвы: P₂O₅–180, K₂O–210, Zn–2,32, Cu–1,11, B–0,82. По кислотности почва трех участков относится к IV группе (слабокислые), остальные участки имеют кислую реакцию, среднее содержание гумуса; все участки имеют повышенное содержание подвижного фосфора; содержание обменного калия варьирует от среднего до высокого; почва всех участков имеет низкое и среднее содержание меди, цинка и бора.

Урожайность сахарной свеклы колебалась от 220 ц/га на контроле до 400 ц/га, где было внесено микроудобрения с биостимулятором «МикроСтим» для некорневой подкормки сахарной свеклы 1,5 л/га в фазу пять пар листьев (1-ая обработка), и через месяц после первой подкормки 1,5 л/га (2-ая обработка) (таблица). Внекорневая подкормка микроудобрением дала существенную прибавку по всем вариантам опыта. Однако наиболее результативной была доза 3 л/га в два приема.

Экономическая эффективность применения концентрированного комплексного удобрения «МикроСтим»

Урочище	Вариант	Урожайность, ц/га	Прибавка урожая, ц/га	Стоимость прибавки, тыс. BYR	Стоимость КМУ, тыс. BYR	Окупаемость КМУ, BYR / BYR
Контроль	Контроль	220				
Вариант 1	0 л + 1 л	260	40	1348	38	36
Вариант 2	1 л	350	130	4380	38	116
Вариант 3	1,5 л	390	170	5727	57	101
Вариант 4	0 л + 1,5 л	250	30	1011	57	18
Вариант 5	2 л	390	170	5727	76	76
Вариант 6	1,5 л + 1,5 л	400	180	6064	114	53
НСР ₀₅		28				

Одним из основных критериев эффективности разработанного микроудобрения с биостимулятором «МикроСтим» для некорневой подкормки является расчет экономической эффективности их применения, позволяющий определить, окупаются ли затраты на их приготовление и использование (таблица). Стоимость продукции исчислялась исходя из закупочных цен на сахарную свеклу в 2013 году.

Затраты по применению микроудобрения «МикроСтим» в основном слагаются из его стоимости, которая составляет от 38 тыс. BYR/га до 114 тыс. BYR/га в зависимости от величины применяемой дозы. Стоимость же прибавки от применения удобрения будет зависеть от ее величины и составляет от 1011 тыс. BYR/га в варианте 4 до 6064 тыс. BYR/га в варианте 6 (таблица). Доза препарата 3 л/га: 1,5 л/га в фазу пять пар листьев (1-ая обработка), и через месяц после первой подкормки 1,5 л/га (2-ая обработка) дает наибольшую прибавку урожая (180 ц/га), но небольшую окупаемость удобрения (53 BYR/BYR).

Высокую окупаемость имеют участки, где было внесено препарата 1 л/га и 1,5 л/га в фазу пять пар листьев. Увеличение дозы удобрения в первую подкормку уменьшают окупаемость удобрения. На полях остальных участков окупаемость удобрения составляет от 18 BYR/BYR до 76 BYR/BYR. Наибольшей величины данный показатель достигает в варианте, где вносились 1,0 л/га в фазу пять пар листьев (1-ая обработка) – 116 BYR/BYR.

Вывод. Таким образом, применение микроудобрения с биостимулятором «МикроСтим» для некорневой подкормки сахарной свеклы в почвенно-климатических условиях Минской области республики Беларусь дает положительный эффект. Причем доза препарата 1–2 л/га в фазу пять пар листьев – является экологически безопасной и наиболее эффективной с экономической точки зрения.

ЛИТЕРАТУРА

1. В о с т р у х и н, Н.П. Сахарная свекла / Н. П. Вострухин. – Мн.: Фабрика цветной печати, 2005.
2. Пути интенсификации свеклосахарного производства в Республике Беларусь. – Минск, Юнипак. – 2002.
3. У ш а е в, И.Г. Производительность и повышение сахарной свеклы в сельском хозяйстве / И. Г. Ушаев / Экономист, – 2009. – № 5. – С. 4-15.
4. Экономика свеклосахарного подкомплекса АПК и перерабатывающих предприятий/ Минск. – 2010.
5. <http://www.dissercat.com/content/ekonomicheskoe-obosnovanie-napravlenii-sovershenstvovaniya-sveklosakharnogo-podkompleksa-na-#ixzz2kuwt9g1E>. Научная библиотека диссертаций и авторефератов disserCat

УДК 582.683.2:632.7

Тимофеева М.М. – студентка

РАПСОВЫЙ ЦВЕТОЕД ВРЕДИТЕЛЬ КРЕСТОЦВЕТНЫХ КУЛЬТУР

*Научный руководитель – Стрелкова Е.В. – кандидат с.-х. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь*

Рапсовый цветоед – вредитель, распространенный в Беларуси в агроценозах ярового и озимого рапса повсеместно. При этом, согласно многолетним учетам, численность данного фитофага ежегодно близка, либо превышает экономический порог вредоносности при заселенности растений ярового рапса до 100 %, что вызывает необходимость проведения защитных мероприятий во всех хозяйствах, в которых возделывается эта культура. Отсутствие эффективных энтомофагов и значительные потери урожая в результате вредоносной деятельности рапсового цветоеда делают применение инсектицидов основным методом борьбы с вредителем.

Рапсовый цветоед считается наиболее холодостойким среди жуков, поскольку пробуждается рано весной сразу после таяния снега. Жук

длинной 3 мм, черный с металлическим зеленым или синим отливом, плоский с короткими ногами. Питается сначала ранее цветущими представителями весенней флоры (лютик, мать-и-мачеха), впоследствии переходит на капустные растения. На озимом рапсе это происходит с началом формирования бутонов. Жуки рапсового цветоеда предпочитают поля, защищенные от пронизывающих ветров, и соседству с густой сорной растительностью. Им присущ скрытый образ жизни – в середине бутона. Поскольку жуки цветоеда питаются пыльцой растений, то выгрызают отверстия в бутонах, чтобы добраться до него. В этом и заключается основной вред от жука, поскольку, кроме пыльцы, жуки повреждают пестика, цветоножки, завязь цветов, а также чашелистики. Объединенные бутоны желтеют, засыхают и опадают.

На озимом рапсе откладывания яиц начинается в апреле. Самки откладывают по 1–2 яйца в нераспустившиеся бутоны. Личинки большой ущерб цветам не наносят, так питаются пыльцой. Однако когда их количество составит более пяти в одном цветке, они начинают питаться внутренней частью бутона и, что особенно важно, – повреждают завязь. Если такие стручки развиваются, они деформированы, внутри – вырожденные семена. Питаясь, личинки мигрируют с цветка на цветок. Когда цветение заканчивается раньше, личинки, вышедшие из яиц остались без питания, они начинают объедать побеги и молодые стручки. Развитие личинок возможно только на капустных растениях – рапса, капусте, горчице, а из сорняков – на рапсе, дикой редьке. В зависимости от климатических особенностей Горьковского района Могилевской области, развитие личинок занимает от 8 до 36 дней. Закончив развитие, они падают на почву, где и окукливаются на глубине до 5 см. Развитие куколок может длиться до 11 дней [1].

Молодые жуки второго поколения, которое появляется в июне-июле, некоторое время появляются на цветах ярового рапса или других цветущих капустных растениях и в июне – августе улетают в места зимовки.

Зимуют рапсовые цветоеды по краям полей в умеренно увлажненной, перегнившей, хорошо аэрированной почве, под опавшими листьями, растительными остатками. Однако, в основном, зимующих жуков-цветоеда находили в чаше дубовых лесов, где количество особей достигала до нескольких тысяч на квадратном метре. Оптимальными составляющими почвы зимовки жуков являются высокие пропорции гумуса, хорошая внешняя аэрация и сырость, но невысокая влажность,

которая всегда вызывает высокий уровень смертности среди популяции.

Наибольшую опасность вредитель представляет в фазе бутонизации и до распускания первых цветков. Потери урожая семян при этом в зависимости от погодных условий могут составлять более 30 %. Поэтому когда численность рапсового цветоеда превышает пороговую (3 жука на растении), необходимо планировать защитные мероприятия на всех семенных посевах рапса.

Мы проводили исследования по биологии развития рапсового цветоеда на яровом рапсе в условиях Горецкого района Могилевской области в течении 2013 года. В борьбе с данным фитофагом проводили подбор наиболее эффективных инсектицидов.

Согласно полученных исследований, наибольшая численности фитофага приходится на начало фазы цветения ярового рапса. В это время в среднем за 2013 г. насчитывалось до 11,5 жука на каждое растение. В конце фазы цветения происходит заметный спад численности жуков- до 2 и менее особей на растение.

Эффективность препарата рекс фло в разных дозах в борьбе с рапсовым цветоедом на 3-й день после опрыскивания была на уровне 84,7–98,0 %. Лучшим в обеспечении защиты растений рапса от фитофага была норма 0,07 кг/га. Несколько ниже биологическая эффективность была при применении нормы 0,15 л/га.

Использование химических обработок против рапсового цветоеда приводит к увеличению урожайности на 5,1–10,5 ц/га (28,7–58,4 %) при однократном применении инсектицида. Наибольшая прибавка урожая получена при использовании рекс фло в норме 0,07 кг/га-10,5 ц/га

ЛИТЕРАТУРА

1. Интегрированные системы защиты сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков: рекомендации / Нац. акад. наук Республика Беларусь; Ин-т защиты растений НАН Беларуси; сост. С. В. Сорока [и др.]; под ред. С. В. Сороки. – Минск: Беларус. наука, 2005. – 462 с.

2. М и г у л и н а, А.А. Сельскохозяйственная энтомология: учебное пособие / А. А. Мигулин, Г. Е Осмоловский, Б. М. Литвинов; под ред. А. А. Мигулина.-2-е изд., перар и доп. – М.: Колос, 1983. – 416 с.

УДК 631.95:631.445.124:633.31/37

Тишкова М.А. – студентка

НАКОПЛЕНИЕ ^{137}Cs И ^{90}Sr БОБОВО-ЗЛАКОВОЙ ТРАВΟΣМЕСЬЮ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ АГРОХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ТОРФЯНОЙ ПОЧВЫ

Научный руководитель – Батыршаев Э.М. – кандидат с.-х. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Анализ имеющихся в литературе немногочисленных сведений о поведении радионуклидов в системе «торфяная почва – растение» показал, что торфяные почвы отличаются повышенным на порядок переходом радионуклидов, особенно ^{137}Cs , в урожай большинства сельскохозяйственных культур [1]. Первоочередное внимание следует уделять разработке и проведению мероприятий по снижению перехода ^{137}Cs и ^{90}Sr из почвы в многолетние травы, которые должны составить основу кормового баланса КРС в Беларуси.

Недостаток экспериментальных данных научных исследований относительно поведения радионуклидов в системе «торфяная почва – растение» затрудняет получение качественных кормов на основе многолетних трав, соответствующих допустимым уровням содержания ^{137}Cs и ^{90}Sr . Поэтому актуальной является разработка эффективных агрохимических защитных мер с учетом особенностей торфяных почв, загрязненных радионуклидами, для получения нормативно чистых кормов.

Цель работы. Установить зависимость значений коэффициентов перехода ^{137}Cs и ^{90}Sr для бобово-злаковой травосмеси от основных агрохимических свойств торфяной почвы.

Материалы и методика исследований. Исследования проводили в Брагинском районе Гомельской области (территория КСУП «Пераможник») на осушенной торфяной маломощной почве низинного типа, развивающейся на гипново-осоково-тростниковых торфах, подстилаемой с глубины 0,8 м легким суглинком. Плотность загрязнения почвы ^{137}Cs составила 108,5 кБк/м² (2,9 Ки/км²), ^{90}Sr – 44,5 кБк/м² (1,20 Ки/км²).

Основные агрохимические показатели почв определены по общепринятым методикам: обменная кислотность pH_{KCl} – потенциметрическим методом (ГОСТ 26483-85); подвижные формы фосфора и калия

– по Кирсанову (ГОСТ 26207-91); зольность торфяного горизонта – (ГОСТ 27784-88).

Содержание ^{137}Cs в образцах определено на γ - β -спектрометрическом комплексе МКС–АТ–1315 по методике МВИ.МН 1181-2007 с погрешностью не более 20 %. Удельная активность золы растений по ^{90}Sr определена на β -спектрометрическом комплексе «Прогресс БГ» с погрешностью не более 50 %, почвы – радиохимическим методом по методике ЦИНАО с радиометрическим окончанием на β -спектрометрическом комплексе «Прогресс БГ» с погрешностью не более 30 %.

Для количественной оценки поступления радионуклидов из почвы в растения рассчитаны коэффициенты пропорциональности (K_p):

$$K_p = (\text{Бк/кг}):(\text{кБк/м}^2)$$

Полученные данные обработаны дисперсионным и корреляционно-регрессионным методами анализа по Б. А. Доспехову [2] и с использованием компьютерного программного обеспечения (Excel 7.0).

Результаты исследований и их обсуждение. Результаты корреляционного анализа данных показали, что переход ^{137}Cs из торфяной почвы в зеленую массу бобово-злаковой травосмеси зависит от содержания подвижного K_2O ($r = -0,75$), содержания подвижного P_2O_5 ($r = -0,42$), величины обменной кислотности pH_{KCl} ($r = -0,80$); ^{90}Sr – величины обменной кислотности pH_{KCl} ($r = -0,81$), содержания подвижного K_2O ($r = -0,66$), содержания подвижного P_2O_5 в почве ($r = -0,58$).

В условиях производства на загрязненных территориях для прогноза содержания ^{137}Cs и ^{90}Sr в сельскохозяйственных культурах и кормах на всех типах почв используются только два агрохимических показателя: содержание подвижного калия (для прогноза ^{137}Cs) и величина обменной кислотности pH_{KCl} (для прогноза ^{90}Sr) [1].

В наших исследованиях установлено, что переход ^{137}Cs в зеленую массу многолетней бобово-злаковой травосмеси снижается до 3 раз при повышении содержания подвижного калия в торфяной почве от очень низкого (менее 200 мг/кг) до среднего (600 мг/кг).

В диапазоне кислотности торфяной почвы от pH_{KCl} 4,8 до 6,0 переход ^{90}Sr в зеленый корм на основе многолетней бобово-злаковой травосмеси снижается в 3,0–3,5 раза.

Заключение. Система применения удобрений под многолетние бобово-злаковые травосмеси должна быть основана на повышении степени окультуренности торфяной почвы. В результате повышения

уровня почвенного плодородия снижается поступление радионуклидов в корма.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рекомендации по ведению агропромышленного производства в условиях радиоактивного загрязнения земель Республики Беларусь / И. М. Богдевич [и др.]; под ред. И. М. Богдевича; М-во сельского хоз-ва и продовольствия РБ, Комитет по проблемам последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС при Совете Министров РБ, РУП «Институт почвоведения и агрохимии». – Минск, 2008. – 72 с.

2. Д о с п е х о в, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов – 5-ое изд. доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

УДК 631.81.095.337:631.559:633.112.9”324”

Ткаченко О.А. – студентка

УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ РОСТОРЕГУЛЯТОРОВ И МИКРОУДОБРЕНИЙ

Научные руководители – Вильдфлуш И.Р. – доктор с.-х. наук, профессор

Мастерова Е.М. – аспирант

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Каждая культура имеет свой генетический потенциал. Он может быть определен как теоретически оптимальный урожай. На практике влияние климата, патогенов, агротехнические ошибки, отсутствие достаточного освещения, воды, питательных веществ, приводит к тому, что реально получаемый урожай меньше, чем потенциальный. Именно его мы, как правило, и называем стандартным. Чтобы избежать снижения урожайности, необходимо каким-то образом усилить процессы метаболизма, ослабленные действием негативных факторов. Этого можно добиться, стимулируя обменные процессы в растениях с помощью регуляторов роста и микроэлементов [1, 2, 3].

Цель работы. Целью настоящей работы было установление влияния регуляторов роста, однокомпонентных микроудобрений, комплексных препаратов на основе микроэлементов и регуляторов роста на урожайность озимой тритикале.

Методика исследований. Исследования проводились в 2010–2013 гг. с озимой тритикале (Вольтарио) в учебно-опытном севообороте кафедры земледелия на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА».

Общая площадь делянки – 36 м², учетная – 24,7 м², повторность в опыте – четырехкратная. Исследования проводились по общепринятым методикам закладки и проведения опытов.

В опытах применяли мочевины (46 % N), аммонизированный суперфосфат (33 % P₂O₅, 8 % N), хлористый калий (60 % K₂O), КАС (30 %), Моддус (действующее вещество: тринексапак-этил (250 г/л), Экосил (5 %-ная водная эмульсия тритерпеновых кислот), Басфолиар 36 экстра (36,3 % N, 4,3 % MgO, 1,34 % Mn, 0,27 % Cu, 0,03 % Fe, 0,03 % B, 0,013 % Zn, 0,01 % Mo), ЭлеГум-Медь (50 г/л Cu, 10 г/л гуминовых веществ), МикроСил-Медь-Л (80 г/л Cu, 60 г/л N, 30 мл/л Экосила).

Обработка растений тритикале регуляторами роста и комплексными препаратами проводилась в начале фазы «выход в трубку» ранцевым опрыскивателем с 200 л/га воды.

Результаты исследований. В среднем за три года внесение минеральных удобрений в дозе N₁₅P₆₀K₉₀ + N₇₀ + N₃₅ увеличивало урожайность озимой тритикале на 41,9 ц/га (таблица).

Урожайность озимой тритикале в зависимости от применения удобрений и регуляторов роста

Вариант опыта	Урожайность, ц/га				Прибавка к контролю, ц/га	Окупаемость 1 кг НРК, кг зерна
	2011	2012	2013	средняя		
1. Без удобрений (контроль)	29,3	24,0	16,0	23,1	-	
2. N ₁₅ P ₆₀ K ₉₀ + N ₇₀ + N ₃₅ – фон	66,3	70,0	58,6	65,0	41,9	15,5
3. Фон + Басфолиар 36 экстра (5 л/га)	72,3	77,1	66,4	71,9	48,8	18,1
4. Фон + Моддус (0,4 л/га)	70,1	74,1	68,2	70,8	47,7	17,7
5. Фон + Экосил (75 мл/га)	73,0	78,2	69,4	73,5	50,4	18,7
6. Фон + МикроСил-Медь-Л (1 л/га)	74,5	76,0	62,2	70,9	47,8	17,7
7. Фон + ЭлеГум-Медь (1 л/га)	73,8	75,2	61,8	70,3	47,2	17,5
8. Фон + Адоб-Сл (1 л/га)	74,0	77,4	63,4	71,6	48,5	18,0
9. Фон + Адоб-Мн (1 л/га)	67,1	70,6	58,9	65,5	42,4	15,7
10. N ₂₀ P ₇₀ K ₁₂₀ + N ₇₀ + N ₃₀ + Адоб-Сл (0,8 л/га) + Моддус (0,3 л/га)	78,3	82,0	71,8	77,4	54,3	17,5
НСР ₀₅	1,6	2,0	2,9			

Обработка посевов озимой тритикале регуляторами роста Моддус и Экосил по сравнению с фоновым вариантом увеличивала урожайность зерна на 5,8 и 8,5 ц/га соответственно.

Использование для опрыскивания посевов тритикале комплексных препаратов МикроСил-Медь-Л, ЭлеГум-Медь и Басфолиар 36 экстра также было эффективным. Так, прибавка урожайности зерна при их применении составила 5,9 ц/га, 5,3 и 6,9 ц/га соответственно.

Применение в некорневое внесение однокомпонентного медного микроудобрения в хелатной форме Адоб-Си повышало урожайность зерна тритикале на 6,6 ц/га. Не эффективным было применение Адоб-Мп в дозе 1 л/га. Прибавки урожайности в этом варианте не было.

Заключение. Для увеличения урожайности зерна озимой тритикале наиболее эффективна некорневая обработка растений в начале фазы выхода в трубку однокомпонентным удобрением Адоб-Си в дозе 0,8 л/га совместно с обработкой Моддусом в дозе 0,3 л/га на фоне минеральных удобрений $N_{15}P_{60}K_{90} + N_{70} + N_{35}$. В этом варианте получена максимальная урожайность зерна в среднем за три года – 77,4 ц/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Цыганов, А. Р. Влияние росторегуляторов на урожайность озимой ржи в условиях ИЧУСП «Штотц Агро-сервис» центральной части Республики Беларусь / А. Р. Цыганов, А. С. Мастеров, Л.-П. Штотц / Актуальные проблемы аграрной науки: Мат. межд. юбилейной науч.-практ. конф., посвящ. 60-летию РГАТУ им. П. А. Костычева. – Рязань, 2009. – С. 431-433.

3. Вильдфлуш, И. Р. Эффективность комплексного применения минеральных удобрений и новых регуляторов роста при возделывании яровой пшеницы и картофеля на дерново-подзолистой почве / И. Р. Вильдфлуш [и др.]. Агрохимия. – № 4. – 2000. – С. 57-62.

УДК 631.95

Черкасова Т.В., Терешкина Е.А. – студенты

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Научные руководители – Ковалева И.В. – кандидат с.-х. наук, доцент

Поддубная О.В. – кандидат с.-х. наук, доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Актуальность вопроса. В наши дни остро в агробизнесе встал вопрос экологии сельского хозяйства. Сельское хозяйство по уровню воздействия на окружающую среду не относится к отраслям экономики с повышенной экологической опасностью. В то же время в современных условиях из-за практически повсеместного падения культуры земледелия, сельское хозяйство является одним из основных

факторов негативного воздействия на плодородие почв на значительных по площади территориях. Основными экологическими проблемами являются задачи сохранения и восстановления плодородия почв и биоресурсов, устранения негативных последствий техногенного воздействия на сельскохозяйственные земли, обеспечения.

Основная часть. Сельское хозяйство – отрасль хозяйства, направленная на обеспечение населения продовольствием (пищей, едой) и получение сырья для ряда отраслей промышленности. Отрасль является одной из важнейших, представленной практически во всех странах. В мировом сельском хозяйстве занято около 1,1 млрд экономически активного населения. С проблемами сельского хозяйства прямо или косвенно связаны такие науки, как агрономия, животноводство, мелиорация, растениеводство, лесоводство и др.

Роль сельского хозяйства в экономике страны или региона показывает её структуру и уровень развития. В качестве показателей роли сельского хозяйства применяют долю занятых в сельском хозяйстве среди экономически активного населения, а также удельный вес сельского хозяйства в структуре ВВП. Эти показатели достаточно высоки в большинстве развивающихся стран, где в сельском хозяйстве занято более половины экономически активного населения. Сельское хозяйство идёт по экстенсивному пути развития, то есть увеличение продукции достигается расширением посевных площадей, увеличением поголовья скота, увеличением числа занятых в сельском хозяйстве. В таких странах, экономики которых относятся к типу аграрных, низки показатели механизации, химизации, мелиорации и др.

Сельскохозяйственные районы весьма различны по природным условиям, типам землепользования и степени освоения. Тем не менее, экологические проблемы в них имеют много общего. Это связано со следующими обстоятельствами:

- $\frac{3}{4}$ охватом антропогенными нагрузками больших площадей, иногда практически на 100 %;
- $\frac{3}{4}$ малой лесистостью и небольшими площадями участков;
- $\frac{3}{4}$ значительной обнаженностью, дефдированностью и эродированностью почвенного покрова;
- $\frac{3}{4}$ преобладанием определенных видов загрязнения в почве, воде и грунтах, связанных с удобрениями.

Перечисленные обстоятельства свидетельствуют о специфике экологического состояния сельскохозяйственных районов, о правомерности выделения агроэкологического типа оценок территории.

Основной аспект агроэкологической оценки – анализ условий развития сельскохозяйственных растений: их роста, фенологии, урожайности, отношения к удобрениям, болезням, сезонным изменениям условий тепла и влаги – морозам, заморозкам, засухам, переувлажнению. Экологические условия сельскохозяйственных угодий наиболее изменчивы на площадях богарного, неполивного земледелия. Более стабильны они в зонах орошения, где мероприятия по мелиорации ослабляют влияние внешних условий.

Как отрасль хозяйства сельское хозяйство имеет следующие основные особенности: Экономический процесс воспроизводства переплетается с естественным процессом роста и развития живых организмов, развивающихся на основе биологических законов. Циклический процесс естественного роста и развития растений и животных обусловил сезонность сельскохозяйственного труда. В отличие от промышленности технологический процесс в сельском хозяйстве тесно связан с природой, где земля выступает в роли главного средства производства.

Сельское хозяйство создаёт большее воздействие на природную среду, чем любая другая отрасль народного хозяйства. Причина этого в том, что сельское хозяйство требует огромных площадей. Сельскохозяйственные ландшафты оказались неустойчивы, что привело к ряду локальных и региональных экологических катастроф. Сильнее всего на природную среду воздействует земледелие. Его факторы воздействия таковы: сведение природной растительности на сельхозугодья, распашка земель; обработка (рыхление) почвы, особенно с применением отвального плуга; применение минеральных удобрений и ядохимикатов; мелиорация земель. И сильнее всего воздействие на сами почвы разрушение почвенных экосистем, потеря гумуса, разрушение структуры и уплотнение почвы; водная и ветровая эрозия почв.

Животноводство влияет на природу меньше. Его факторы воздействия таковы: перевыпас – то есть выпас скота в количествах превышающих способности пастбищ к восстановлению; переработанные отходы животноводческих комплексов.

К общим нарушениям, вызываемым сельскохозяйственной деятельностью можно отнести: загрязнение поверхностных вод (рек, озёр, морей) и деградация водных экосистем при эвтрофикации; загрязнение грунтовых вод; сведение лесов и деградация лесных экосистем (обезлесивание); нарушение водного режима на значительных территориях (при осушении или орошении); опустынивание в результате комплексного нарушения почв и растительного покрова; уничтожение природ-

ных мест обитаний многих видов живых организмов и как следствие вымирание и исчезновение редких и прочих видов.

Существуют определённые способы и технологии ведения сельского хозяйства, которые смягчают или полностью устраняют негативные факторы, например, технологии точного земледелия.

Во второй половине XX века стала актуальна ещё одна проблема: уменьшение в продукции растениеводства содержания витаминов и микроэлементов и накопление в продукции как растениеводства, так и животноводства вредных веществ (нитратов, пестицидов, гормонов, антибиотиков и т.п.). Причина – деградация почв, что ведёт к снижению уровня микроэлементов и интенсификация производства, особенно в животноводстве. Значительное негативное воздействие на почвы оказывает их загрязнение органическими и металлоорганическими соединениями связанное, с техногенными выбросами, а также с широким применением пестицидов. Многие из них длительно сохраняются в почвах (от нескольких месяцев до десятков лет), оставаясь токсичными и даже образуя более токсичные метаболиты. Чрезвычайно опасны и некоторые органические компоненты техногенных выбросов (3,4-бенз(а)перен и др.), относящиеся к канцерогенным соединениям. Необходимо иметь в виду, что почва, загрязненная токсикантами и их метаболитами, становится источником загрязнения растительных и животных продуктов, атмосферы и природных вод.

На основе изученного материала можно сделать следующие выводы о сельском хозяйстве и окружающей среде: особенностях и путях решения экологических проблем. Негативными последствиями сельскохозяйственной деятельности являются:

- загрязнение поверхностных вод и деградация водных экосистем при эвтрофикации;
- сведение лесов и деградация лесных экосистем (обезлесивание);
- нарушение водного режима на значительных территориях;
- опустынивание;
- уничтожение природных мест обитаний.

Выводы. В качестве путей решения рассматриваются изменение приемов ведения хозяйства и политические меры управления. Сочетание политики, инновационных институциональных решений и инвестиций может помочь сократить масштаб значительного воздействия сельского хозяйства на окружающую среду и использовать его потенциал для предоставления экологических услуг. Управление связью между сельским хозяйством, охраной природных ресурсов и окру-

жающей средой должно стать неотъемлемой частью использования сельского хозяйства в интересах развития, чтобы повысить устойчивость систем сельскохозяйственного производства.

ЛИТЕРАТУРА

1. В и л ь д ф л у ш, И.Р. Рациональное применение удобрений / И. Р. Вильдфлуш, А. Р. Цыганов [и др.]. – Горки, 2002. – 322 с.
2. Д е р ж а в и н, Л.М. Оптимизация питания растений и применение удобрений в агроэкосистемах / Л. М. Державин. – М.: ЦИНАО, 2000. – 522 с.
3. С о л о д у х а, М.В. Продовольственная безопасность как фактор устойчивого развития экономики / М. В. Солодуха / Новая экономика. – № 2. – 2011. – С. 52-58.
4. OECD Multilingual summaries OECD FAO Agricultural outlook 2011 – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.agrobel.by/ru/node/23009>.
5. Prospects for the U.S. Farm Economy in 2011 – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.usda.gov/wps/portal/usda/usdahome>.

УДК 633.14”324”:631.416.9

Шакова Н.А. – студентка

ВЛИЯНИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ И РЕТАРДАНТОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ОЗИМОЙ РЖИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ АЗОТНОГО ПИТАНИЯ

*Научные руководители – Ивахненко Н.Н. – кандидат с.-х. наук, доцент
РДУП «Институт почвоведения и агрохимии» НАН Беларуси,
Минск, Республика Беларусь*

Персикова Т.Ф. – доктор с.-х. наук, профессор

*УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь*

Введение. Оптимизация питания растений, повышение эффективности внесения удобрений в огромной степени связаны с обеспечением оптимального соотношения в почве макро- и микроэлементов.

Интенсификация земледелия усиливает потребность в использовании микроудобрений в сельском хозяйстве. Это связано с ростом урожайности сельскохозяйственных культур, использованием новых высокопродуктивных сортов, имеющих интенсивный обмен веществ, который требует достаточной обеспеченности всеми элементами питания, включая микроэлементы. Причем это важно не только для роста урожая, но и повышения качества продукции растениеводства и животноводства.

Управление ростом и развитием при помощи регуляторов роста в настоящее время приобретает актуальное значение в связи с тем, что позволяет существенно повысить устойчивость растений к неблагоприятным факторам среды: высоким и низким температурам, недостатку влаги, поражаемости болезнями и вредителями. Их применение дает возможность направленно регулировать важнейшие процессы в растительном организме, полнее реализовывать потенциальные возможности сорта, заложенные в геноме природой и селекцией [1].

Цель работы. Изучение влияния микроэлементов и ретардантов на урожайность и качество озимой ржи в зависимости от уровня азотного питания.

Материалы и методика исследования. Опыт с озимой рожью проводился в 2011–2012 гг. на опытном участке, расположенном на территории экспериментальной базы имени Суворова Узденского района Минской области. Почва участка агродерново-подзолистая типичная среднегумусная супесчаная, которая характеризуется следующими агрохимическими показателями пахотного горизонта: рН в КС1 6,0–6,3, содержание гумуса 2,04–2,5, содержание подвижной формы фосфора 220–240 мг/кг, подвижного калия 160–180 мг/кг, т.е. почва среднекультуренная ($I_{о.к.} = 0,75$), с диплоидным короткостебельным сортом озимой ржи Юбилейная. Повторность вариантов в опыте четырёхкратная. Метод размещения вариантов в повторении случайный (рэндомизированный). Форма делянки прямоугольная, с длиной сторон 13 м на 3 м. Общая площадь одной делянки составляет 39 м², учётная – 22 м². Предшественник озимой ржи – овес. Норма высева семян – 4,5 миллионов всхожих семян на га. Гидротермический коэффициент в 2011 году изменялся в пределах от 0,3 (апрель) до 5,6 (июнь), что позволяет сделать заключение о высоком избытке влаги не только в июне, но и в мае, и в июле, так как месяцы с ГТК выше 1,6 характеризуются как избыточно влажные. Гидротермический коэффициент в 2012 году изменялся в пределах 0,9–1,9, что позволяет сделать заключение о слабо засушливом периоде в июне и июле.

Опыт с озимой рожью проведен по следующей схеме:

1. Контроль без удобрений;
2. Р60К120 – фон;
3. фон + N60 + N30 в стадию 1-ого узла + ретардант + «Фундазол» + флаг. Лист «Фалькон»;
4. фон+N60 + N30 весной в стадию 1-ого узла + ретардант + «Фундазол» + медь + флаг. лист «Фалькон»;

5. фон + N60 + N30 в стадию 1-ого узла + ретардант + «Фундазол» + медь + марганец + флаг. лист «Фалькон»;

5.фон + N60 + N30 в стадию 1-ого узла + ретардант + «Фундазол» + медь + марганец + флаг. лист N30 + «Фалькон»;

7. фон + N60 + N30 в стадию 1-ого узла + ретардант + «Фундазол» + медь + марганец + флаг. лист N60 + «Фалькон».

Для некорневой подкормки применялся карбамид, содержащий 46 % д.в. азота. Из ретардантов применялся хлормекватхлорид 675 г/л в.р. – 2–3 л/га. Из однокомпонентных микроудобрений в хелатной форме в фазу 1-го узла применялись Адоб Медь (6,43 % меди) в дозе 0,2 л/га и Адоб Марганец (15,3 % марганца) в дозе 0,3 л/га.

Результаты исследования и их обсуждение.

В контрольном варианте (без удобрений) по годам исследования отмечаются значительные колебания в урожайности озимой ржи: в 2011 году – 26,9 в 2012 году – 41,1 ц/га. Это связано с климатическими условиями в годы проведения исследований, о чем было сказано выше. Урожайность в опыте в среднем за 2 года исследований колеблется от 34 на контроле до 63,4 ц/га при дробном внесении 150 кг/га д.в. азота на фоне P50K120. Прибавка урожайности к фону колеблется от 19,4 до 23,4 ц/га. Совместное использование микроэлементов Cu и Mn на уровне 90 кг/га д.в. азотных удобрений было не эффективно. Увеличение дозы азотных удобрений доз 120 и 150 кг/га д.в. дало существенную прибавку урожая по сравнению с дозой N90, которая составила 2,2 и 4,4 ц/га соответственно. Урожайность зерна при этих дозах была получена 61,2 и 63,4 ц/га соответственно. Из этого следует, что использование микроэлементов совместно с ретардантами при высоких дозах азотных удобрений эффективно.

Содержание сырого протеина в зерне озимой ржи является важным показателем качества полученной продукции. По результатам наших исследований содержание сырого протеина в среднем за 2 года колеблется от 7,3 (контроль) до 10,7 % (в варианте, где доза азота 150 кг д.в.), прибавка к контролю составляет 3,4 %, к фону – 2,8 %. При дозе азота 120 кг д.в., прибавка к контролю снизилась до 2,1 %, к фону до 1,5 %. При дозе азота 90 кг д.в. увеличение содержания сырого протеина не существенно (таблица).

Таким образом, дробное внесение азотных удобрений, особенно последней подкормки в фазу флагового листа, в дозе N60 кг/га.д.в., способствует существенному увеличению (на 1,32 ц/га) сырого протеина в зерне озимой ржи в условиях агродерново-подзолистой типич-

ной среднегумусной супесчаной почвы, средней степени окультуренности.

Влияние микроудобрений и ретарданта на урожайность и качество зерна озимой ржи сорта Юбилейная в зависимости от уровня азотного питания

№	Вариант	Урожайность, ц/га		Среднее	Прибавка, ц/га		Содер. сыр. протеина среднее, %
		2011	2012		к контролю	к фону	
1.	Контроль без удобрений	26,9	41,1	34	-	-	7,3
2.	P60K120 – фон	26,6	54,0	40	6	-	8,06
3.	Фон+N60+N30 в фазу 1 узла + ретардант + «Фундазол»+ в фазу флаг. лист «Фалькон»	58,5	60,3	59,4	25,4	19,4	7,87
4.	Фон+N60 + N30 весной в стадию 1 – ого узла + ретардант + «Фундазол» + медь + флаг. лист «Фалькон»	58,3	60,6	59,4	25,4	19,4	7,75
5.	Фон+N60+N30 в стадию 1-ого узла + ретардант + «Фундазол» + медь + марганец + флаг. лист «Фалькон»	59,1	58,9	59	25	19	8,5
6.	Фон+N60+N30 в стадию 1-ого узла + ретардант + «Фундазол» + медь + марганец + флаг. лист N30 + «Фалькон»	60,9	61,5	61,2	27,2	21,2	9,37
7.	Фон+N60+N30 в стадию 1-ого узла + ретардант + «Фундазол» + медь + марганец + флаг. лист N60 + «Фалькон»	64,4	62,5	63,4	29,4	23,4	10,69
НСР ₀₅		0,76	0,8				

Закключение. На агродерново-подзолистой типичной среднегумусной супесчаной почве средней степени окультуренности, для озимой ржи высокоэффективна доза азотных удобрений 150 кг д.в. при дробном её внесении (N60 + N30 в фазу 1-го узла+ N60 в фазу флагового

листа) применение ретарданта (хлормекватхлорид) и микроэлементов (АдобМедь и АдобМаргонец) в фазу флагового листа совместно с азотной подкормкой, так как урожайность составляет 63,4 ц/га, а содержание сырого протеина – 10,7 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. В и л ь д ф л у ш, И.Р. Эффективность применения микроудобрений и регуляторов роста при возделывании сельскохозяйственных культур / И. Р. Вильдфлуш [и др.]. – Минск: Беларус. навука, 2011. – 293 с.

УДК 633.367:001.126

Шкаленко И.Н. – студент

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛЮПИНА

Научный руководитель – Радкевич М.Л. – ассистент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

В настоящее время возделывание люпина рассматривается с точки зрения решения проблемы дефицита кормового белка. Однако значение данной культуры для народного хозяйства более многостороннее. Поиск и анализ новых направлений использования культуры люпина и стало целью нашей работы.

Н. С. Купцов [3] считает, что в Беларуси, так же как в Австралии, России, ЕС необходимо, помимо кормового, развивать и пищевое направление использования зерна узколистного люпина. Использование белка люпина на пищевые цели – одно из перспективных направлений в решении продовольственной проблемы. В настоящее время только начинается производство продуктов питания, в состав которых входит белок люпина. В связи с тем, как утверждает немецкий ученый Feiler N. [5], что соевый белок по причине трансгенности становится все более непривлекательным, то выбор остается за белком люпина в качестве основной растительной добавки в пищевых продуктах. Уже во многих странах мира люпин используется в приготовлении молочных продуктов. Так, в Чили молоко на основе люпина использовалось по Программе детского питания в течение многих лет и до сих пор применяется некоторыми семьями в разных регионах страны. В Австралии в 1997 году запатентован способ выделения белка из семян люпи-

на и переработки его в продукт под названием «Loripno», напоминающий творог, аналогичный соевому Тофу. В Loripno содержание белка больше, чем в аналогичных продуктах животного и растительного происхождения, он содержит важный для кроветворения витамин B12, все незаменимые аминокислоты, много лецитина, кальция, магния, легко усваивается организмом, не содержит пуринов. В Loripno нет холестерина, глютена и дрожжей, он не вызывает метеоризма и аллергических реакций [5].

Люпин – перспективный вид сырья для производства диетических и лечебно-профилактических продуктов. На основе люпина производятся продукты для диабетиков. Характерная особенность муки люпина – полное отсутствие проламинов, одного из компонентов белков клейковины у зерновых культур. К этим белкам многие дети проявляют непереносимость и заболевают так называемой глютелиновой болезнью, связанной с нарушением всасывания в тонком кишечнике жиров и углеводов. В этом отношении люпин – ценный источник сырья для создания безглютинных пищевых продуктов для детского питания в виде печенья, пирожных и других кондитерских изделий, обладающих диетическими и лечебно-профилактическими свойствами. Люпиновая мука и белковая паста используются для приготовления кондитерских изделий, пудингов, заменителей молока, соусов. Пудинги и мармелад с 10 %-ным содержанием муки из люпина способствуют снижению содержания сахара в крови больных диабетом [1, 2].

Метионин, как основная лимитирующая аминокислота в белке люпина, может компенсироваться за счет подбора определенного соотношения люпина с пшеницей. При добавлении метионина к белку люпина его качество возрастает до уровня казеина. В США разработана технология использования муки мягкой пшеницы и люпина для приготовления макаронных изделий, которые не развариваются, не требуют добавления масла и соли, и, следовательно, не содержат холестерина. Качество продуктов с применением люпина подтверждено Американской кардиологической ассоциацией, Национальным институтом раковых заболеваний и диабетическим центром. При добавлении 8 % муки люпина в спагетти повышается уровень протеина с 11,2 до 14 %, качество белка повышается с 0,94 до 1,25. Обогащенные люпином кондитерские изделия включены в США в питание космонавтов.

В связи с высоким содержанием в семенах люпина каротина, люпин является ценным сырьем для создания лечебно-профилактических продуктов с радиопротекторными свойствами, повышающими устой-

чивость организма к действию ионизирующего излучения радионуклидов, для людей, проживающих в загрязненных зонах после аварии на ЧАЭС. Актуальным является использование пектиновых веществ люпина, которые также обладают радиопротекторными свойствами, но исходя из затрат на их производство, могут иметь более низкую себестоимость, чем пектины из другого растительного сырья [4].

В Германии фирмой «Миттекс» разработана технология рафинирования семян алкалоидного люпина для получения чистого белка, масла, волокна и алкалоидов. Экстракты из семян люпина представляют большую потенциальную перспективу в фармакологической промышленности по изготовлению препаратов, снижающих артериальное давление, регулирующих биоэлектрическую активность сердца, моторную и психическую активность без проявления наркотических последствий. Алкалоид спартеин оказывает благотворное действие в качестве антиаритмического средства. Фармакологическими свойствами обладают также некоторые производные люпиновых алкалоидов [6]. Наибольший интерес представляет эфир парааминобензойной кислоты и люпинина – парааминобензоиллюпинин, известный под названием люпикаин. Это сильное анестезирующее средство. Важными положительными качествами люпикаина является хорошая растворимость в воде, устойчивость растворов при кипячении и длительном хранении, быстро наступающая, глубокая и продолжительная анестезия, отсутствие раздражающего действия и совместимость с адреналином. Разрабатываются препараты из алкалоидов для применения их в качестве природных инсектицидов и регуляторов роста [6].

Большую роль многолетнего люпина в повышении продуктивности лесных насаждений отмечают лесоводы. Люпин, выращиваемый до посадки леса или в междурядьях сосновых насаждений, оказывает положительное влияние не только на выход спелой древесины, но и на такие показатели оценки качества леса, как климаторегулирующие, противозерозионные, водоохранные. В таких посадках он оказывает положительное влияние на развитие дикой фауны, что способствует развитию охотничьего хозяйства [2].

Люпин представляет большой интерес и в цветоводстве, так как многообразие видов этого рода с ярко окрашенными разноцветными длинными соцветиями дает возможность использовать его в парках, ботанических садах, скверах, декоративных лужайках.

Следовательно, люпин является культурой огромных возможностей, для раскрытия которых необходимо усилить селекционно-

генетические, физиолого-биохимические и агротехнические исследования с целью создания новых ценных форм и сортов, разработки рациональных приемов реализации потенциальных возможностей при возделывании и эффективного использования получаемой продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. К л о ч к и н, В.В. Основные направления переработки и использования продуктов из семян люпина и амаранта / В. В. Ключкин // Хранение и переработка сельхозсырья - 1997. – № 7. – С. 12-15.
2. П е р с и к о в а, Т.Ф. Продуктивность люпина узколистного в условиях Беларуси / Т. Ф. Персикова, А. Р. Цыганов, А. В. Какшинцев. – Минск: ИВЦ Минфина, 2006. – С. 9-12.
3. К у п ц о в, Н.С. Роль белка и его аминокислотный состав в основных зернофуражных культурах / Н. С. Купцов, В. Ч. Шор // Наше сельское хозяйство. – 2009. – № 5. – С. 24-29.
4. Особенности возделывания основных зернобобовых культур на кормовые цели в условиях радиоактивного загрязнения / Под ред. Акад. И. М. Богdevича. – Минск, 2005. – 16 с.
5. Т а к у н о в, И.П. Люпин – генетика, селекция, гетерогенные посе́вы. – Брянск, 1996. – С. 214-228.
6. Т а р а н у х о, В.Г. Люпин: пособие / В. Г. Таранухо. – Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2009. – 5 с.

СЕКЦИЯ 3

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА

УДК 597.552.512 (476)

Амманазаров Б.А. – студент

ФОРЕЛЕВОДСТВО В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ: ПРОШЛОЕ, НАСТОЯЩЕЕ И БУДУЩЕЕ

Научный руководитель – Усов М.М. – кандидат с.-х. наук

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Производство деликатесной рыбной продукции в последнее время приобретает особо актуальное значение, так как ценные рыбы в естественных внутренних водоемах республики практически отсутствуют. Помочь в решении этого вопроса может значительное расширение выращивания форелевых рыб в различного типа хозяйствах: прудовых, озерных, садковых, бассейновых, в УЗВ и т.п. Для развития этого важного направления аквакультуры в настоящее время создаются благоприятные предпосылки.

Государственной программой развития рыбохозяйственной деятельности Беларуси на 2011–2015 годы предусмотрено увеличение объемов производства товарной рыбы до 33,2 тыс. тонн. Такого увеличения планируется достигнуть, в том числе и за счет выращивания форели в различных типах хозяйств в условиях Беларуси [1].

В Республике Беларусь имеется некоторый опыт практической работы с форелью. Так в 1956 г. икра и годовики радужной форели были завезены в Острошицкое (Минское) форелевое хозяйство из «Ропши» (Россия). В 1975 г. икру начали завозить из форелевого хозяйства «Адлер» (Россия). Радужная форель могла обитать в бассейнах рек Умы, Иссы, Лохозвы в притоках р. Щара, р. Волма, р. Черная Ганча и ее притоках. Товарную форель выращивали в рыбхозах «Любань» и «Волковичи». Товарное выращивание радужной форели и создание ремонтно-маточного стада осуществлялось в РУП Чашникская ПМК «Мелиоводхоз» «Рыбхоз «Новолукомльский» Витебской области. Успешными оказались попытки по выращиванию форели в хозяйстве «Птичь» Минской области. В результате реконструкции проведенной

на рыбопитомнике «Богушевский» (по проекту рыбхоза «Ропша» Ленинградской области) было создано первое в Беларуси государственное форелевое хозяйство с замкнутым типом водоснабжения.

Обобщая накопленный опыт работы с радужной форелью, можно отметить следующие главные направления по выращиванию лососевых рыб: а) организация специализированных хозяйств различного типа; б) создание отдельных участков в прудовых и озерных рыбхозах и на естественных водоемах при рыбхозах; в) использование форели в качестве добавочного объекта в прудах и нагульных озерах, предназначенных для выращивания других видов рыб [2].

В последнее время в Республике Беларусь создаются специализированные форелевые хозяйства следующих типов: а) на озерах, водохранилищах, реках, прудах – садковые хозяйства; б) на сбросных теплых водах ГРЭС – хозяйства по выращиванию форели преимущественно в зимний период; в) специализированные рыбоводно-индустриальные комплексы по выращиванию посадочного материала и товарной продукции, в основе которых лежат установки замкнутого водоснабжения (УЗВ); г) бассейновые хозяйства, с использованием в качестве водоисточника артезианских скважин, либо близлежащих водоемов. Здесь необходимо отметить, что тип хозяйства в значительной степени определяется характером водоисточника, на базе которого намечается организовать выращивание форели.

Среди упомянутых типов при современном состоянии форелеводства и качестве воды естественных водоемов, наибольшего внимания заслуживают специализированные рыбоводно-индустриальные комплексы с использованием УЗВ. В задачу таких хозяйств должно входить обеспечение молодью промышленных товарных хозяйств различных типов, выделение части молоди для высадки в пруды и озера в качестве добавочного объекта выращивания, для зарыбления естественных водоемов с целью акклиматизации и нагула, а также обеспечения посадочным материалом водоемов, зарыбляемых в интересах любительского рыболовства.

При применении УЗВ появляется возможность полного контроля над гидрохимическими показателями водной среды (к которым лососевые рыбы очень требовательны), возможность проведения селекционно-племенной работы с выращиваемыми объектами, исключение влияния погодных условий на рыбоводные процессы и как следствие максимальная интенсификация процессов воспроизводства и выращивания деликатесной рыбной продукции.

Интенсивное развитие животноводства и планируемое дальнейшее расширение выпуска мясной продукции создают хорошие предпосылки для организации специализированного производства форелевых кормов с использованием для этих целей различных отходов, получаемых при переработке скота и птицы. Так мясокостная мука, с различными добавками (фосфатиды, витамины и т.п.), может быть использована для приготовления пастообразных кормов, потребляемых на месте, а также для сухих гранулированных кормов [3].

Вместе с тем, как показывает зарубежный опыт, выращивание форели успешно осуществляется и на кормах, основу которых составляют малоценная рыба, отходы рыбопереработки и рыбная мука. Источниками получения подобного сырья для производства форелевых кормов могут служить озерное и речное рыболовство во внутренних водоемах.

В настоящее время возможность широкого развития форелеводства обуславливается двумя факторами: а) наличием специальных полноценных комбикормов местного производства, которые позволили бы заменить дорогостоящий зарубежный форелевый корм; б) наличие в достаточном количестве рыбопосадочного материала форели. От того, насколько быстро будут решены указанные вопросы, зависят интенсивность и масштабы развития этого перспективного направления товарного рыбоводства.

Селекционная работа с радужной форелью в Республике Беларусь не проводится в достаточном количестве. А ведь проведение качественных селекционных работ могло бы позволить получить маточное стадо производителей и ремонта различных племенных групп, что в перспективе способствовало бы не только обеспечению потребности в икре самого хозяйства, выполнению на их базе научно-исследовательских работ, но и обеспечению посадочным материалом (икрой, молодь) других хозяйств страны. Для этих целей планируется строительство товарно-маточного форелевого комплекса в Горечком районе мощностью порядка 2 млн. штук в год оплодотворенных икринок.

Подводя итоги, можно сказать, что основные пути работ по расширению выращивания товарной форели намечаются достаточно отчетливо. Хотя форелеводство как одно из направлений производства деликатесной рыбной продукции находится в стадии становления, имеющиеся научные разработки и потенциальные возможности позволяют считать, что в недалеком будущем оно займет видное место в доле рыбной продукции хозяйств нашей страны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Об утверждении Государственной программы развития рыбохозяйственной деятельности на 2011–2015 гг.: Постановление Совета Министров Республики Беларусь, 7 окт. 2010 г., № 1453 // Нац. реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2010. – № 250. – 5/32635.

2. Аквакультура в Беларуси: технология ведения рыбоводства / В. В. Кончиц [и др.]. – Минск: Бел. наука, 2005. – 239 с.

3. Остроумова, И.Н. Методические указания по составлению полноценных кормов для радужной форели / И. Н. Остроумова, А. А. Шабалина. – Л.: Изд. ГосНИОРХ. – 1972. – С. 101-112.

УДК 619:616.34-002:626.2-053

Бируля Ю.С. – студентка

ШИРОТА РАСПРОСТРАНИЕНИЯ И ПРИЧИНЫ АБОМАЗОЭНТЕРИТА В УСЛОВИЯХ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Научный руководитель – Богомольцев А.В. – ассистент

УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины»,
Витебск, Республика Беларусь

Введение. На рубеже XX – XXI столетий, заболевание телят абомазозентеритом, является одной из серьёзнейших проблем, стоящих перед ветеринарной медициной [1, 3]. В условиях интенсивного животноводства, она наносит большой экономический ущерб и пагубно влияет на процессы роста и развития животных, снижает продуктивность, резистентность к заболеваниям, плодовитость, ухудшает качество продукции [1, 2, 3].

Цель работы. Цель исследования заключалась в анализе клинического состояния, продолжительности, тяжести болезни, определения выраженности каждого симптома с целью установления формы болезни. Задачей исследования является установление причин абомазозентерита.

Материалы и методика исследований. Исследования проводились в 2013 году в условиях РУ ЭО СХП «Восход» МТК «Атолино» Минского района Минской области, кафедры клинической диагностики УО «Витебская ордена «Знак Почёта» государственная академия ветеринарной медицины».

Объектом исследования служили больные абомазозентеритом телята и корма, используемые для их кормления. Предметом исследования

являлось определение распространения, причин, особенностей клинического проявления абомазоэнтерита у телят. Распространение абомазоэнтерита устанавливалось на основании анализа данных ветеринарной отчетности хозяйства за последние 2 года, клинического обследования телят. Причины болезни определялись на основании анализа условий содержания, кормления и ухода за телятами. Абомазоэнтерит дифференцировался от инвазионных и инфекционных болезней, свойственных для телят, соответствующего возраста. Исследование телят проводилось согласно плану клинического исследования, особое внимание при этом уделялось состоянию пищеварительной и сердечно – сосудистой систем, признакам интоксикации и эксикоза. За животными осуществляла постоянное клиническое наблюдение, учитывая при этом общее состояние, заболеваемость, сохранность.

Результаты исследования и их обсуждение. Детальному анализу было подвергнуто 73 телёнка, у 15 из них наблюдались ярко выраженные признаки абомазоэнтерита, что составило 20,5 % соответственно. Полученные при исследовании показатели сравнивались с таковыми у здоровых сверстников. Диагноз ставился на основании анамнеза, клинических признаков, в основу диагностики был положен синдромный принцип постановки диагноза. У 10 телят болезнь сопровождалась диареей. В 66,7 % случаев консистенция фекалий была жидкая, а в 33,3 % случаев консистенция фекалий была полужидкая. У 12 телят цвет фекалий был светло-желтый, у 20,0 % телят цвет фекалий был грязно-серый. Запах фекалий у 6 телят был зловонный. В 46,7 % случаев в фекалиях наблюдались примеси слизи, а в 6,7 % случаев примесь крови. У 11 телят волосяной покров тазовых конечностей был взъерошен, а в области хвоста и ануса был загрязнен каловыми массами у 86,7 % телят. У 33,3 % телят к вышеперечисленным симптомам присоединялись следующие признаки интоксикации: угнетение – апатия, повышение температуры тела – $39,8 \pm 0,05^{\circ}\text{C}$, снижение аппетита. У 2 животных интоксикация характеризовалась повышением температуры, а у 60 % животных – снижением аппетита. При пальпации живота средняя степень болезненности со стороны сычуга отмечалась у 3 телят, минимальная болезненность со стороны живота наблюдалась у 8 телят, а у 4 телят при аускультации кишечника отмечается усиленная перистальтика, прослушиваются громкие шумы, напоминающие звуки переливающейся жидкости. У 66,7 % телят диагностировали следующие признаки эксикоза: общее состояние – умеренная жажда, цианоза нет. У 46,7 % телят эксикоз проявлялся следующими признаками:

слегка запавшими глазными яблоками, умеренной жаждой. В 20,0 % случаев экзикоз характеризовался: умеренной тахикардией, слегка приглушенными тонами сердца, снижением диуреза. У 26,7 % животных диагностировались признаки острого абдоминального синдрома, проявляющиеся: периодическим беспокойством с приступами и вынужденными позами, болезненностью со стороны живота. В 33,3 % случаев абдоминальный синдром сопровождался болезненностью со стороны живота, напряжением стенки живота. У 40,0 % телят отмечались другие признаки абомазоэнтерита: бледность видимых слизистых оболочек, вздутие живота, ослабление тонуса мускулатуры, белый налет на языке.

Причинами абомазоэнтерита у телят в хозяйстве являлись: нарушение условий кормления: прокисшее молоко, скармливание молока от больных маститом коров; скученное содержание. Предположительно способствовало развитию болезни: стрессовый фактор (витаминизация, вакцинация, перегруппировка телят).

Заключение. Абомазоэнтерит у телят регистрируется в 20,5 % случаев. Причинами абомазоэнтерита у телят в хозяйстве являлись: нарушение условий кормления: прокисшее и холодное молоко, скармливание молока от больных маститом коров; скученное содержание молодняка. Болезнь проявлялась в виде 4 синдромов: интоксикации (апатией, сниженным аппетитом, повышением температуры тела), экзикоза (запавшими глазными яблоками, сухостью слизистых оболочек, умеренной тахикардией, выраженной жаждой), диарейного (диареей, жидкими фекалиями) и острого абдоминального (периодическим беспокойством с приступами и вынужденными позами, умеренной болезненностью со стороны живота).

ЛИТЕРАТУРА

1. А б р а м о в, С.С. Использование интраферра-100 в комплексном лечении телят, больных абомазоэнтеритом / С. С. Абрамов, С. В. Засинец // Ветеринарная медицина Беларуси. – 2003. – № 2. – С. 27-28.

2. А б р а м о в, С.С. К вопросу патогенетической терапии телят, больных абомазоэнтеритом / С. С. Абрамов, Д. Д. Морозов, С. В. Засинец // Весці нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Сер. аграрных навук. – 2006. – № 3. – С. 97-100.

3. З а с и н е ц, С.В. Рекомендации по коррекции анемических состояний при диспепсии и абомазоэнтерите у телят / С. В. Засинец; УО ВГАВМ. – Витебск, 2004. – 21 с.

УДК 639.9.

Вансяцкая В.К. – студентка

К АНАТОМИЧЕСКИМ ОСОБЕННОСТЯМ ОПИСАНИЕ ПАНЦИРЯ КРАСНОУХОЙ ЧЕРЕПАХИ

*Научный руководитель – Кирпанева Е.А. – кандидат вет. наук, доцент
УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины»,
Витебск, Республика Беларусь*

Введение. (*Trachemys scripta*) — вид черепах из семейства американских пресноводных черепах. Популярный домашний питомец.

Царство: Животные.

Тип: Хордовые.

Класс: Пресмыкающиеся.

Отряд: Черепахи.

Семейство: Американские пресноводные черепахи.

Род: *Trachemys*.

Вид: Красноухая черепаха.

Красноухая черепаха широко распространена. Её ареал охватывает США от юга Виргинии до севера Флориды и Канзаса, Оклахомы и Нью-Мексико на западе, Мексику, всю Центральную Америку, северо-запад Южной Америки, Южную и Центральную Европу. Разводятся в неволе многими заводчиками Европы и Америки, от них попадают в зоомагазины и продаются в качестве домашнего питомца [2, 3].

Панцирь – прочная костнороговая оболочка, предназначенная для защиты черепахи. Состоит из двух частей, выпуклого карапакса и плоского пластрона. Оба отдела панциря соединяются друг с другом при помощи связок. Пластрон и карапакс имеют костную основу (представляют собой разросшиеся ребра), покрытую сверху довольно крупными роговыми щитками. Эти щитки не подвержены линьке и растут на протяжении всей жизни черепахи. Границы щитков не соответствуют ниже лежащим границам костной основы [1].

Цель работы. Исследовать особенности строения панциря красноухой черепахи.

Материалы и методика исследований. Материалом для исследования являлись карапакс и пластрон красноухой черепахи. Возраст исследуемой особи около 6 ± 1 месяц.

Методика включала: осмотр, измерение и фотоэскизы.

Результаты исследования и их обсуждение Карапакс у красноухой черепахи черный с желтыми разводами. Длина 34 мм и ширина 33 мм. Состоит из 38 щитков, имеющих форму неправильного многоугольника. Щитков среднего ряда, позвоночных, 5 штук. Самый маленький расположен около хвоста, длиной 8 мм. Самый крупный – второй, 18 мм. Ширина варьирует от 6 до 8 мм. Сбоку лежат более крупные боковые щитки, их 8. Наиболее крупные лежат ближе к голове, длина от 8 до 9 мм, самые мелкие около хвоста, 7 мм, имеют ромбовидную форму. Щитки, обрамляющие край карапакса, называются краевыми. Их всего 25. По нижнему краю проходит бело-желтая полоска. Над шейей лежит непарный шейный краевой щиток квадратной формы, ширина и длина равны 3 мм. Над хвостом лежат 2 надхвостовых краевых щитка. Размеры краевых щитков различны, длина от 3 до 5, а ширина от 3 до 4,5 мм. С внутренней стороны краевые щитки бело-желтого цвета и на них имеются темные пятна.

Пластрон у красноухой черепахи бледно-желтого цвета с хаотично разбросанными темными пятнами овальной формы. В середине пятен имеются области желтого цвета. Длина пластрона – 34 мм, ширина 20 мм.

Пластрон состоит из 8 парных щитков. Начиная от головы, это головной щиток, самый маленький. Затем располагаются: плечевой, грудной, брюшной, бедренный и заднепроходной щиток. Размер щитков увеличивается до брюшного, а потом уменьшается вплоть до заднепроходного. Ширина щитков варьирует от 5 мм до 10 мм. Сбоку имеются вертикальные подмышечные и паховые щитки, они узкие, но довольно длинные, 8 мм.

Заключение. Панцирь является отличительной особенностью черепах, полезной адаптацией, сформировавшейся в результате эволюции. Поэтому крайне важно исследовать его строение.

ЛИТЕРАТУРА

1. Г у р т о в о й, Н.Н. Практическая зоотомия позвоночных (Земноводные, Пресмыкающиеся): Учеб. пособие для биолог. специальностей университетов / Н. Н. Гуртовой, Б. С. Матвеев, Ф. Я. Дзержинский, под ред. Б. С. Матвеева и Н. Н. Гуртового – Москва : Высшая школа, 1978. – 407 с.
2. С т е п у р а, А.В. Рептилии в аквариуме / А. В. Степура // Москва : ООО «Издательство АСТ», 2002. – 60 с.
3. Ч е г о д а е в, А.Е. Аквариумные и террариумные черепахи. Содержание. Кормление. Разведение. Профилактика заболеваний / А. Е. Чегодаев // Москва: ООО «Аквариум-Принт», 2007. – 208 с.

УДК 54:637.4.05

Васькова М.С. – студентка

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И КАЧЕСТВО ИНКУБАЦИОННЫХ ЯИЦ

*Научный руководитель – Поддубная О.В. – кандидат с.-х. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь*

Введение. Условия эмбрионального развития в значительной степени определяют уровень реализации генетического потенциала продуктивных признаков цыплят. В современном понимании искусственной инкубацией называют процесс получения молодняка из яиц сельскохозяйственной птицы. Для передовых птицеводческих предприятий норма вывода молодняка сельскохозяйственной птицы стала не менее: яичных кур – 85 %, мясных кур – 80 %, уток – 80 %, гусей и индеек – 75 %.

При анализе данных АОЗТ Птицепром по результатам инкубации яиц сельскохозяйственной птицы на птицефабриках видно, что некоторые хозяйства имеют данные по выводимости яиц и вывода молодняка на уровне 60–65 %. Низкие показатели сохранности после вывода являются следствием инкубации некачественного яйца и нарушением режима инкубирования. Поэтому повышение этих показателей является существенным резервом в производстве яиц и мяса птицы.

Для получения полноценных инкубационных яиц, от которых в первую очередь зависят показатели инкубации, нужно создать такие условия кормления и содержания птицы родительского стада, чтобы полностью удовлетворить потребности в аминокислотах, витаминах макро- и микроэлементах. Уровень обмена у современных кроссов сельскохозяйственной птицы в 5–8 раз превышает этот показатель у крупного рогатого скота.

В данной статье обобщены литературные данные о влиянии качественных характеристик племенных яиц на уровень продуктивности цыплят.

Информационный обзор. В полноценное инкубационное яйцо должны входить все химические вещества, необходимые для нормального развития зародыша. Для анализа берут среднюю пробу яиц от инкубационной партии методом случайной выборки. Исследуют морфологические показатели 50 яиц, для химического анализа исследуют 15 яиц. При взятии пробы яиц учитывают возраст птицы.

Существует большое количество методов, позволяющих определить отдельные показатели инкубационных яиц. В работе производственных лабораторий птицефабрик часто используют: овоскопию, взвешивание яиц, методы по определению морфологических показателей, удельной массы желтка и белка, суммы каротиноидов и витамина А в желтке, витамина В₁ (рибофлавина) в белке и желтке яиц [1, 3].

В некоторых случаях для более полного анализа используют дополнительные методы: определение удельной массы желтка и белка, рН проб белка и желтка, определение коэффициента рефракции белка и желтка, содержание лизоцима в белке, сахара в белке и желтке и некоторые другие, приведенные в методических рекомендациях для производственных лабораторий птицефабрик.

В промышленном птицеводстве при оценке качества яиц учитывают: форму, индекс асимметрии, плотность, упругую деформацию и толщину скорлупы, количество пор, индекс белка и желтка, количество единиц Хау, соотношение составных частей, коэффициент рефракции белка и желтка, концентрацию водородных ионов, плотность желтка и белка, содержание каротиноидов, витамина А и В₂ и др.

Многочисленные опыты показали, что величина желтка обусловлена аддитивной генетической изменчивостью. По данным разных авторов, «абсолютная масса желтка» составляет 20–50 %, а содержание в нём сухих веществ – 29–52 % от общей изменчивости.

Абсолютная масса желтка яиц (в граммах) – достаточно консервативный признак, мало подвержен влиянию факторов среды. Индивидуальная изменчивость по относительной массе желтка (в % к массе яиц) находится у мясных кур на уровне CV = 15 %, у яичных – CV от 4,5 до 7 %. С возрастом кур абсолютная масса увеличивается, а относительная снижается (за счёт опережающего увеличения массы белка), при этом повторяемость признака высокая и колеблется в пределах 0,65–0,71.

По химическому составу яйца сельскохозяйственной птицы разных видов несколько различаются. Так, в яйцах уток и гусей (т.е. водоплавающей птицы) по сравнению с другими видами (куры, индейки, цесарки и перепела) меньше воды на 2,4–4,5 % и больше жиров (на 1,3–3,3 %), что сложилось эволюционно.

Известно, что развитие эмбрионов диких уток и гусей происходит в более холодных гнездах (обычно вблизи водоемов), поэтому повышенное содержание жиров в яйце с одновременным уменьшением воды в нем способствуют нормальному эмбриогенезу.

В целом яйца сельскохозяйственной птицы любого вида состоят на 70–75 % из воды, в которой содержатся растворенные минеральные вещества, протеины, углеводы, витамины и жиры в виде эмульсии. Вода – один из важнейших факторов, обуславливающих возможность эмбрионального развития и высокие физиологические свойства яйца как пищевого продукта. Содержание сухого вещества по отношению к целому яйцу наибольшее в желтке – 45–48 %, затем в скорлупе с оболочками – 32–35 и в белке – около 20 %.

Скорлупа яиц состоит из минеральных веществ, в основном из диоксида кальция (94 %), диоксида магния (1,5 %) и соединений фосфора (0,5 %). В скорлупе содержатся также органические вещества (до 4 %) как связующие минеральных солей. Протеины скорлупы, главным образом коллаген, служат основой, на которой откладываются минеральные соли в процессе образования яйца.

Белок яйца содержит много воды (86–87 %), в ней растворены разнообразные питательные вещества и витамины группы В. Основных органических веществ белка – протеинов – 9,7–11,5 %, а жиров, углеводов и минеральных веществ значительно меньше. Протеин белка яйца состоит из овальбумина (78 %), овомуноида (13 %), овокональбумина (3 %), овоглобулина (4 %) и овомуцина (2 %). Он содержит все незаменимые аминокислоты и 8 из 10 заменимых.

Из углеводов в белке яйца содержатся глюкоза, гликоген. Минеральные вещества белка яйца представлены в основном кальцием, фосфором, магнием, калием, натрием, хлором, серой и железом. В небольших количествах в белке находятся алюминий, барий, бор, бром, йод, кремний, литий, марганец, молибден, рубидий, серебро, цинк и др. В белке яйца обнаружено более 70 ферментов, играющих важную роль при распаде белков в процессе усвоения их эмбрионом; витамины группы В, Е, К и D; природный антибиотик лизоцим, обладающий бактерицидными свойствами.

Химический состав желтка яйца примерно следующий: воды 43,5–48 %, сухого вещества 52–56,5 %. Сухое вещество, в свою очередь, состоит из органических веществ (протеинов 32,3 %, липидов 63,5, углеводов 2,2 % – 98 %, минеральных веществ – 2 %. Таким образом, основную органическую часть желтка составляют жиры. Протеинов в желтке меньше почти в 2 раза, а углеводов и неорганических веществ почти в 30 раз по сравнению с содержанием жиров. В состав жиров желтка яйца входят собственно жиры (62 %), фосфолипиды (33 %) и стеролы (5 %).

Желток – важнейший компонент яйца, который с первых часов инкубации снабжает развивающийся эмбрион всеми необходимыми питательными веществами, включая протеин и жирные кислоты, витамины, минеральные вещества, ферменты, обеспечивает 90 % энергетических потребностей эмбриона, а также содержит материнские антитела. Поэтому масса и химический состав желтка оказывают значительное влияние на развитие эмбриона в ранний постнатальный период. Для благополучия эмбриона оптимальной величиной желтка является 30–32 % от массы яйца, что обеспечивает правильное соотношение между его фракциями и питательными веществами – протеином, липидами, углеводами, а также достаточное количество воды. Уровень материнского иммунитета у цыплят при этом будет высок.

Отклонения по массе желтка в ту или иную сторону неблагоприятно сказываются на росте и развитии эмбрионов и цыплят. Крупный желток (более 32 %) встречается у яичных и мясных кур старшего и у мясной птицы любого возраста. Такой желток при общепринятых режимах инкубации замедляет развитие эмбриона, что выражается в отставании замыкания аллантаоиса, абсолютной и относительной массы эмбриона (на 1,5–2,0 %), в замедленном использовании питательных веществ яиц, увеличении периода инкубации (на 4–7 ч). Это в конечном итоге ухудшает показатели выводимости, особенно яиц с массой выше 66 г. В первую неделю жизни мясные цыплята из яиц с крупным желтком, как правило, отстают в скорости роста на 9–10 %, имеют хуже развитый пищеварительный тракт (на 1–3 %) и бурсу (на 10–14 %). Но в 4–5 недель обычно догоняют по массе цыплят из яиц с оптимальной величиной желтка. Для нивелирования влияния большой массы желтка на развитие эмбрионов нами разработан специальный режим инкубации, учитывающий повышенную теплоёмкость таких яиц.

Основными жирными кислотами желтка являются пальмитиновая, стеариновая, олеиновая и линолевая. Присутствие последних двух особенно важно для начальных стадий развития зародыша, так как они более доступны для него и используются им раньше. В желтке содержится протеин двух видов: оовителлин (78 %) и оволиветин (22 %). Первый из них (основной) богат лейцином, аргинином и лизином, на долю которых приходится почти 1/3 всех аминокислот.

Из минеральных веществ в желтке особенно много соединений фосфора, кальция, калия, натрия, железа, кремния, присутствуют также фтор, йод, медь, цинк, алюминий и марганец. Кроме того, желток

богат витаминами. Например, в желтке куриного яйца массой 18 г содержится: витамина А (ретинола) – 200–1000 МЕ; В₁ (тиамина) – 63–86 мкг; В₂ (рибофлавина) – 70–137 мкг; В₃ (пантотеновой кислоты) – 0,84–1,17 мкг; В₄ (холина) – 268 мг; В₅ (никотиновой кислоты) – 28,5 мкг; В₇ (биоина) – 0,6–9 мкг; В_с (фолиевой кислоты) – 5,47–6,44 мкг; D (кальциферола) – 25–70 МЕ; Е (токоферола) – 0,8–1 мг. Из ферментов в желтке присутствуют амилаза, протеиназа, дипептидаза, оксидаза и др.

В желтке куриного яйца содержится, мкг/г: ксантофиллов – 0,33; липохромов – 0,13 и (3-каротина – 0,03. Абсолютное количество ксантофиллов в желтке зависит от количества и характера включенных в рацион источников каротиноидов, относительное же содержание ксантофиллов в желтке довольно постоянно и составляет 75–90 % суммарного количества каротиноидов. В процессе инкубации яиц эмбрионы используют в основном ксантофиллы. Процент их использования тем выше, чем их меньше в желтке яиц.

В яичном птицеводстве увеличение содержания желтка в яйцах до 30–31,5 % позволит повысить жизнеспособность эмбрионов и цыплят, а также улучшить пищевые качества яиц. При этом следует иметь в виду, что яйца с крупным желтком сносят, как правило, куры с повышенной живой массой. Потому при их отборе по величине желтка нужно контролировать живую массу, чтобы предотвратить неоправданное увеличение затрат корма.

Процент выбраковки яиц для инкубирования установлен: для куриных – 10; индюшиных – 8; утиных – 11; гусиных – 5,5; цесариных – 4,5. Для куриных этот показатель может значительно колебаться в зависимости от влияния некоторых дефектов яиц на их выводимость.

Анализируют количество инкубационных яиц выборочным методом – путем исследования партии яиц с учетом даты поступления, возраста птицы и номера птичника, где содержится родительское стадо.

Одним из современных эффективных способов решения проблемы повышения питательной ценности инкубационных яиц для эмбрионов является способ введения питательных веществ *in vivo*.

Вывод. Таким образом, существует цепочка: наследственно обусловленные факторы формирования яиц + состав рациона кур-матерей – питательная ценность яиц для эмбрионов → степень реализации генетического потенциала продуктивных признаков у цыплят. К сожалению, качеству инкубационных яиц не всегда уделяется должное внимание. Кроме того, оно может снижаться из-за лимитированного

кормления кур родительского стада мясной птицы или под влиянием отбора на снижение потребления корма яичной. В повседневной практике контролируется небольшое число признаков – масса яиц, качество скорлупы, содержание некоторых витаминов.

Большинство физико-химических параметров яиц остаются вне поля зрения специалистов из-за сложности их определения. Тем не менее, получая инкубационные яйца с заданными характеристиками (путём селекции кур по этим признакам или с помощью корректировки рациона матерей), можно иметь инструмент для формирования у потомства продуктивных и адаптивных признаков в желательном направлении.

ЛИТЕРАТУРА

1. Б е с с а р а б о в, Б.Ф. Птицеводство и технология производства яиц и мяса птиц / Б. Ф. Бессарабов, Э. И. Бондарёв, Т. А. Столяр. – С. Петербург: Лань, 2005.
2. Повышение качества инкубационных яиц // Н. Селина / Птицеводство, № 10. – 2011.
3. Эффективность научных разработок Белорусской ЗОСП // В. Н. Царун, В. В. Дашко, С. В. Косьяненко [и др.] / Птицеводство Беларуси, № 4. – 2004.

УДК 636.52/.58.034:575.116.13:338.436.33(476.4)

Васькова М.С., Галан О.А. – студенты

ПРОДУКТИВНОСТЬ КУР-НЕСУШЕК РАЗНЫХ КРОССОВ В ОАО «АГРОКОМБИНАТ «ПРИДНЕПРОВСКИЙ» МОГИЛЕВСКОГО РАЙОНА

Научные руководители – Долина Д.С. – кандидат с.-х. наук, доцент

Поддубная О.В. – кандидат с.-х. наук, доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. В увеличении производства продуктов животноводства важная роль отводится птицеводству как отрасли, способной обеспечить наиболее быстрый рост производства ценных продуктов питания для человека при наименьших по сравнению с другими отраслями животноводства затратах кормов, средств и труда на единицу продукции.

Птицеводство является одной из наиболее крупных отраслей животноводства в нашей стране. Задачей птицеводства является разведение различных видов сельскохозяйственной птицы для производства

высокопитательных продуктов (яиц и мяса) и удовлетворения ими потребностей населения.

Наиболее питательным диетическим продуктом является мясо птицы, благодаря высокому содержанию полноценных белков, их аминокислотному составу, биологической ценности жиров, содержанию витаминов и минеральных веществ. Наряду с основной продукцией птицеводства, такой как мясо и яйцо, получают дополнительную – перо, пух, помет, которые используются по назначению или утилизируются.

Птицеводство является одной из ведущих отраслей животноводства Республики Беларусь, обеспечивающей население нашей страны необходимыми продуктами питания. В последние годы отрасли птицеводства уделяется огромное внимание. Для увеличения яйценоскости завозится птица разных кроссов из Германии, Америки, Канады, но не все могут хорошо адаптироваться в наших условиях.

Основная часть. Целью исследования является изучение продуктивности кур-несушек разных генотипов в ОАО «Агрокомбинат «Приднепровский».

ОАО «Агрокомбинат «Приднепровский» специализируется на разведении птицы яичного направления. До недавнего времени широким спросом на птицефабриках пользовались кроссы Беларусь-9, Ломан белый, Ломан коричневый и др. Сегодня появились более совершенные перспективные кроссы, которые на международном рынке теснят друг друга.

Агрокомбинат занимается разведением птицы нескольких кроссов: Хайсекс белый; Хайсекс коричневый и в 2010 году занялись разведением кросса Хай-Лайн В36. Вся птица размещена в 25 птичниках, из них 19 птичников для кур-несушек и 6 птичников для молодняка.

Исследование проводилось с июля по сентябрь 2013 года. Использовано 2400 голов кур-несушек разных генотипов: кросс Хайн-Лайн В36 – 800 голов; кросс Хайсекс белый – 800 голов; кросс Хайсекс коричневый – 800 голов.

Первым этапом исследования было – изучить основные показатели продуктивности кур-несушек за 2 последних года.

Т а б л и ц а 1. Основные показатели продуктивности кур-несушек

Показатели	Годы	
	2011	2012
1	2	3
Общее поголовье, тыс. гол	620	734
Яйценоскость, шт.	274	257

Окончание табл.

1	2	3
Сохранность, %	90	91
Выбраковка, %	18,6	13,7
Пало, %	10,1	9,0
Расход кормов на 1000 яиц, к.ед.	149	153

Анализируя данные табл. 1, можно сделать вывод, что показатели колеблются по годам, так поголовье птицы в 2012 году увеличилось на 18 %. Яйценоскость на среднюю несушку уменьшилась и составила в 2012 году 257 яиц против 274 шт. в 2011 году. Показатель сохранности на 1 увеличился, а выбраковка птицы уменьшилась и составила 13,7 %. Расход кормов составил в 2012 году 153 к.ед. на 1000 яиц, против 149 к.ед. на 1000 яиц в 2011 году.

На птицефабрике разводят кур разных кроссов. Из общего поголовья птицы больше всего кур кроссов Хайсекс белый и Хайсекс коричневый, а с 2010 года появился американский кросс Хайн-Лайн В-36.

Поголовье птицы представлено тремя кроссами. Хайсекс белый занимает – 34 %, Хайсекс коричневый – 38 % и Хай-Лайн В-36–28 %. Кроссы разводят «в чистоте».

Далее изучали продуктивные качества кур-несушек разных генотипов.

Т а б л и ц а 2. Продуктивность кур-несушек разных генотипов

Показатели	Генотип		
	Кросс Хай-Лайн В36	Кросс Хайсекс – белый	Кросс Хайсекс – коричневый
Поголовье, гол.	800	800	800
Средний вес кур на начало яйцекладки, кг	1270	1350	1670
Средний вес кур на конец яйцекладки, кг	1590	1690	2060
Среднегодовая яйценоскость, шт.	290	259	241
Средняя яйценоскость, шт./м-ц	29	28	26
Масса яиц, г	61	60	65

Из табл. 2. видно, что самую высокую яйценоскость – 290 яиц имеют куры кросса Хай-Лайн В-36, а самая низкая яйценоскость кросса Хайсекс – коричневый – 241 яйцо. Куры разных кроссов имеют разный вес, как на начало так и на конец яйцекладки. Причём куры кросса Хай-Лайн имеют наименьший вес, который является сравнительно небольшим для такой продуктивности, что свидетельствует о неболь-

ших затратах корма и эффективности её содержания. Так, расход корма на образование 1000 яиц самый низкий у кросса Хай-Лайн, а самый высокий у кросса Хайсекс белый. Масса яиц у кур всех кроссов достаточно высокая, более 60 грамм. Но самые крупные яйца несут куры кросса Хайсекс коричневый.

Сохранность у кросса Хайсекс коричневый – 88 %, у кросса Хайсекс белый – 85 %, а у кросса Хай-Лайн В-36 – 96 %. Процент браковки за период исследования колеблется в пределах 2,2 – 4,4. Меньше всего выбраковано за исследуемый период кур кросса Хай-Лайн В-36, у двух других кроссов Хайсекс белый и Хайсекс коричневый этот показатель почти одинаков и составляет соответственно 4,4 и 4,1 %.

Выводы. В условиях птицефабрики «Приднепровская» дана экономическая оценка продуктивности кур – несушек разных генотипов. Расчёты показали, что самыми эффективными по продуктивности в условиях данного предприятия являются 2 кросса: Хайсекс белый и Хай-Лайн, причём лучшим является Хай-Лайн. Так, от кур этого кросса получено дополнительной продукции в 1,9 раза больше, чем от кур кросса Хайсекс белый. В дополнительные затраты включена заработная плата оператора по фактическим расценкам и дополнительные затраты по расходу электроэнергии и воды.

В итоге дополнительная прибыль за опыт по новому кроссу Хай-Лайн составила 2026,1 тыс. рублей, что превышает сумму дополнительной прибыли по кроссу Хайсекс белый.

УДК 636.1.061:636.082.13

Гапченко Р.В. – студентка

ПОЛОВОЙ ДИМОРФИЗМ ЭКСТЕРЬЕРНЫХ КАЧЕСТВ В ПОТОМСТВЕ ЖЕРЕБЦОВ РУССКОЙ РЫСИСТОЙ ПОРОДЫ

*Научный руководитель – Дубежинский Е.В. – кандидат с.-х. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь*

Введение. Необходимость выращивания хороших лошадей спортивного направления для комплектования конноспортивных школ и секций Республики Беларусь ставит перед учеными и специалистами по коневодству большие и ответственные задачи, побуждает их к поиску путей совершенствования организации племенной работы. Растущий спрос на лошадей спортивного направления требует не только

активизации процессов тренинга, но и значительных селекционных усилий по совершенствованию качеств лошадей [1].

Спортивное коневодство в республике развивается на базе преимущественного использования лошадей верховых пород, но все большее внимание уделяется и рысистому поголовью. Многочисленные проблемы сельского хозяйства не позволяют пока активно развивать это направление. Однако, при совмещении конноспортивной и племенной работы под руководством квалифицированных специалистов, при активной продаже хорошо подготовленных лошадей, в т.ч. и на экспорт, спортивное коневодство становится выгодным и успешно развивается без дополнительных дотаций [3].

В конноспортивной секции КСУП «Тепличное» Гомельского района совершенствуется не только спортивное мастерство всадников, но и улучшаются породные качества разводимых лошадей. Кроме того предприятие является центром сохранения русской рысистой породы и увеличения ее численности в республике. Закупаются жеребцы-производители для прилития свежей крови в селекционной работе с породой. Совершенствуется технология выращивания молодняка.

Целью нашего исследования была оценка полового диморфизма в промерах молодняка русской рысистой породы с учетом происхождения отца.

Материал и методика исследований. Исследования по сравнительной оценке экстерьерных промеров молодняка лошадей проводились в КСУП «Тепличное» Гомельского района. В качестве объекта исследований были выбраны кобылки (21 гол.) и жеребчики (30 гол.) русской рысистой породы в возрасте двух лет. Материалом для исследований послужили также результаты бонитировки. Экстерьерные особенности молодняка изучали по общепринятой методике, разработанной учеными ВНИИК [2].

В процессе исследований были учтены три экстерьерных промера молодняка от восьми жеребцов-производителей.

Для получения более объективной информации об особенностях экстерьера кобылок и жеребчиков, основные промеры дополнительно подвергли статистической обработке.

Результаты исследований. Особое значение при организации племенной работы отводится оценке качества молодняка по основным промерам.

Средние промеры жеребчиков – сыновей разных производителей показаны в табл. 1.

Т а б л и ц а 1. Промеры жеребчиков русской рысистой породы, см

Кличка отца	n	Высота в холке		Обхват груди		Обхват пясти	
		X±m	Cv	X±m	Cv	X±m	Cv
Панасоник	5	157,2±0,86	1,22	176,2±2,96	3,75	19,5±0,27	3,14
Мольберт	5	147,4±1,69	2,57	158,2±1,2	1,7	17,8±0,2	2,51
Рафаэль	6	156,83±2,14	3,34	172,17±2,14	3,04	19,33±0,25	3,13
Герд	5	154,2±1,2	1,74	172,4±3,93	5,1	19,3±0,3	3,48
Багровый	5	156,4±0,4	0,57	177,2±1,88	2,37	20,3±0,3	3,3
Турин	4	144,5±1,76	2,43	159±3,81	4,79	19,13±0,38	3,92

Данные табл. 1 свидетельствуют о хорошем развитии жеребчиков рассматриваемой породы, полученных от разных отцов. Производитель Панасоник давал самых высокорослых сыновей (высота в холке $157,2 \pm 0,86$ см), в то время как наиболее низкий показатель этого промера был у сыновей Турина (высота в холке $144,5 \pm 1,76$).

Показатели, характеризующие рост и развитие кобылок представлены в табл. 2.

Т а б л и ц а 2. Промеры кобылок русской рысистой породы, см

Кличка отца	n	Высота в холке		Обхват груди		Обхват пясти	
		X±m	Cv	X±m	Cv	X±m	Cv
Герд	5	155,4±1,69	2,43	181,6±2,66	3,27	20,2±0,12	1,36
Гладиатор	5	157,4±2,36	3,35	176,4±4,46	5,65	20±0,16	1,77
Багровый	5	153,4±1,69	2,47	175,8±3,38	4,3	19,9±0,19	2,1
Проблеск	6	154,5±1,52	2,41	177±3,12	4,32	19,75±0,11	1,39

Анализ экстерьерных данных табл. 2 показал, что кобылки по развитию, в основном, соответствуют требованиям стандарта. Наибольшей высокорослостью отличаются кобылки, полученные от использования жеребца Гладиатора.

Закключение. На основании проведенных исследований установлено, что на современном этапе молодняк русской рысистой породы отличается хорошим развитием. При оценке экстерьерных качеств потомков разных жеребцов-производителей значительных закономерных проявлений полового диморфизма в фенотипе молодняка не выявлено.

ЛИТЕРАТУРА

1. Г е р м а н, Ю.И. Племенное коневодство Беларуси: состояние, проблемы, перспективы развития / Ю. И. Герман, М. А. Горбуков, В. И. Чавлытко [и др.] // Экологиче-

ские и селекционные проблемы племенного коневодства. – Вып. 3. – Брянск. – 2010. – С. 61-63.

2. К о з л о в, С.А. Коневодство: учебное пособие / С. А. Козлов, В. А. Парфенов. – Санкт-Петербург: «Лань», 2004. – 304 с.

3. С у м а р, Э.А. Спортивное коневодство Республики Беларусь / Э. А. Сумар, Е. В. Дубежинский, Т. С. Дятликова // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: мат. XIII межд. науч.-практ. конф. – Горки, 2010. – С. 46-50.

УДК 619:616.33/.34-002:636.2.053

Гвоздовский И.Н. – студент

АБОМАЗОЭНТЕРИТ У ТЕЛЯТ В УСЛОВИЯХ СПК «БЕЗДЕЖ-АГРО» ДРАГИЧЕНСКОГО РАЙОНА БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ

Научный руководитель – Напреенко А.В. – ассистент

УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины»,
Витебск, Республика Беларусь

Ведение. Абомазоэнтерит является самой распространенной болезнью телят старше 10-дневного возраста. По данным авторов [1, 2] причинами высокой заболеваемости являются погрешности в условиях кормления, содержания и ухода за молодняком. Болезнь ежегодно наносит большой экономический ущерб хозяйствам, складывающийся из затрат на лечебные мероприятия, случаев непроизводительного выбытия, снижения потенциала роста и развития молодняка, что приводит к недополучению продукции животноводства [3, 4]. Целью настоящего исследования явилось изучение распространения, причин и особенностей клинического проявления абомазоэнтерита у телят в СПК «Бездеж-Агро» Драгиченского района Брестской области.

Материал и методика исследований. Материалом для исследования служили больные абомазоэнтеритом телята, принадлежащие СПК «Бездеж-Агро» Драгиченского района Брестской области. Исследование животных проводилось согласно плану клинического исследования. Контролем для сравнения полученных показателей служили здоровые сверстники. Диагноз ставился на основании данных анамнеза и клинических признаков. Причины абомазоэнтерита устанавливались на основании всестороннего анализа условий кормления, содержания и ухода за телятами.

Результаты исследования и их обсуждение. Клиническому исследованию подверглись 48 телят, абомазоэнтерит регистрировался у 20,8 %. При исследовании установлено, что абомазоэнтерит проявлялся

признаками следующих синдромов: диарейного, интоксикации, эксикоза, болевого абдоминального. Диарею диагностировали у 100 % телят, у всех отмечалось загрязнение волосяного покрова тазовых конечностей, хвоста и вокруг анального отверстия. В 80,1 % случаев консистенция фекалий была разжиженной, водянистой, в 20,5 % – полужидкой. Запах фекалий у 95,2 % телят был неприятный, кислый. Цвет фекалий варьировал от грязно-серого у 44,3 % телят, до желтоватого у 55,7 %. Примеси слизи и сгустки крови в фекалиях обнаруживали в 5 % случаев. У 2 % телят очень бурная перистальтика кишечника сопровождалась самопроизвольным выделением жидких каловых масс. Температура тела телят находилась на верхних границах нормы, отмечалось угнетение, снижение аппетита у 68,2 %, апатия и отказ от корма у 31,8 % телят. Пальпацией и аускультацией в 18 % случаев отмечалась легкая болезненность со стороны сычуга и громкие отчетливые шумы усиленной перистальтики кишечника. Признаки обезвоживания диагностировали у 25,7 % телят, проявляющиеся полидипсией, снижением эластичности кожи и волосяного покрова, сухостью видимых слизистых оболочек и носогубного зеркала, у 5 % телят к вышеперечисленным симптомам присоединялись энтофальм, резкая очерченность контуров тела, олигоурия и умеренная тахикардия, что может свидетельствовать о более глубокой степени вовлечения организма в патологический процесс. В 8,3 % случаев телята проявляли беспокойство, усиливающееся при попытках пропальпировать брюшную стенку в области сычуга и кишечника, стенка при этом была напряженной. Нередко телята принимали вынужденные позы.

В единичных случаях у телят были отмечены анемичность видимых слизистых оболочек, что сочеталось с обнаружением сгустков крови в фекалиях, белый налет на языке, слизистая оболочка ротовой полости была покрыта мутной, тягучей слюной.

Глубоким анализом условий кормления, содержания и ухода за животными установлено, что к развитию абомазоэнтерита у телят приводит выпойка молодняку прокисшего молока и молока от коров, больных маститом; нередко он являлся следствием переболевания телятами диспепсией, а также использования грязной посуды для кормления и несвоевременная уборка в телятнике; предрасполагали перегруппировки и витаминизации молодняка.

Заключение. На основании проведенного исследования можно сделать вывод, что абомазоэнтерит телят в СПК «Бездеж-Агро» Драгиченского района Брестской области регистрируется в 20,8 % случаев

и является следствием выпойки телятам прокисшего молока и молока от коров, больных маститом, болезнь проявляется в виде 4 синдромов: диарейного, интоксикации, эксикоза и болевого абдоминального.

ЛИТЕРАТУРА

1. А б р а м о в, С.С. Анатомо-физиологические особенности растущего организма / С. С. Абрамов, И. Г. Арестов, И. М. Карпуть [и др.] // Профилактика незаразных болезней молодняка – М.: Агропромиздат, 1990. – С. 5-17.

2. А н о х и н, Б.М. Гастроэнтерология телят. – Воронеж, изд-во Воронежского университета, 1985. – 170 с.

3. Б е л к о, А.А. Клинико-гематологическое проявление абомазоэнтерита у телят / А. А. Белко, В. В. Пайтерова // Ученые записки учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. - 2007. – Т. 43, вып. 1. – С. 27-30.

4. Выращивание и болезни молодняка: практическое пособие / А. И. Ятусевич [и др.]; ред. А. И. Ятусевич [и др.]; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск: ВГАВМ, 2012. – 816 с. : ил.

УДК 636.2.082

Глазко А.С. – студент

ДОЛГОЛЕТИЕ КОРОВ С РАЗЛИЧНЫМ ВОЗРАСТОМ ПЕРВОГО ОТЕЛА

Научные руководители – Коршун С.И. – кандидат с.-х. наук, доцент

Климов Н.Н. – кандидат с.-х. наук, доцент

УО «Гродненский государственный аграрный университет»,

Гродно, Республика Беларусь

Введение. Ключевой задачей отрасли скотоводства на современном этапе является интенсификация, предполагающая рост продуктивности и экономической эффективности производства продукции. По мнению ряда авторов, очевидным приемом, при выполнении поставленной задачи является увеличение пожизненного удоя, который, в свою очередь, достигается у коров с максимальной продолжительностью хозяйственного использования. Это обостряет проблему генетического совершенствования молочного скота в направлении создания животных, сочетающих высокий уровень продуктивности с длительным периодом хозяйственного использования.

Согласно положений, изложенных в действующей Республиканской программе по племенному делу в животноводстве на 2011–2015 годы, в молочном скотоводстве Республики Беларусь предусмот-

рено достичь к 2015 году удоя в 6300 кг молока от одной коровы в год. Однако на фоне повышения продуктивности коров наблюдается негативная тенденция сокращения срока их хозяйственного использования. А высокий уровень выбраковки коров в молочном скотоводстве способствует повышению себестоимости производства продукции, сдерживает процесс ремонта стада. Поэтому актуальным является выявление путей увеличения сроков продуктивного использования молочного скота. Одним из факторов, оказывающих влияние на длительность хозяйственного использования коров, является возраст первого отела.

Цель работы. Целью работы являлось изучение продуктивного долголетия коров с различным сроком первого отела.

Материал и методика исследований. Исследования были проведены в ГП «Племзавод Россь» Волковысского района Гродненской области. Материалом послужили данные о коровах, выбывших из стада за период с 2009 по 2011 год. Из обработки были исключены животные с незаконченной лактацией (продолжительностью менее 240 суток). Исходя из данных о возрасте первого отела, коровы были разделены на 5 групп: 1 группа – с возрастом первого отела 24 месяца и менее; 2 группа – 25,1–26,0 месяцев; 3 группа – 26,1–28,0 месяцев; 4 группа – 28,1–30,0 месяцев, 5 группа – более 30 месяцев. При проведении исследований анализировались следующие показатели: возраст первого отела (месяцев), продолжительность использования (лактаций), средняя продолжительность лактации (суток), пожизненный удой (кг), средний удой за лактацию (кг), удой в расчете на 1 день лактации (кг). Цифровой материал обрабатывали по П.Ф. Рокицкому (1968) с использованием приложения MS Excel на ПЭВМ.

Результаты исследования и их обсуждение. Установлено, что в ГП «Племзавод Россь» Волковысского района Гродненской области большинство животных (61,8 % от всех выбывших коров) имели возраст первого отела в пределах 24,1–28,0 месяцев. В то же время, следует отметить, что наибольшей продолжительностью использования отличались коровы первой группы – 2,98 лактации. Они превосходили по этому показателю особей второй группы на 0,08 лактации ($P>0,05$), третьей – на 0,34 лактации ($P<0,05$), четвертой – на 0,84 лактации ($P<0,001$), пятой – на 0,59 лактации ($P<0,05$).

При анализе средней продолжительности периода лактации за время продуктивного использования подопытных животных выявлено, что наибольшей (341,9 суток в среднем; $P>0,05$) она была у особей, первый отел которых произошел в возрастном интервале 28,1–30 ме-

сяцев. Однако наивысшим значением всех исследуемых показателей пожизненной продуктивности отличались коровы, чей первый отел произошел в период с 26,1 по 28 месяц их жизни. Они превосходили по уровню пожизненного удою животных других исследуемых групп на 495–2345 кг ($P>0,05$). По удою в среднем за одну лактацию превосходство коров третьей группы составило 910 кг ($P<0,001$) по сравнению с аналогичным показателем коров с возрастом первого отела 24 месяца и менее, 596 кг ($P<0,001$) по сравнению с животными, которые впервые отелились в период с 24,1 по 26 месяц жизни, 116 кг ($P>0,05$) в сравнении с особями, первый отел которых произошел в сроки с 28,1 по 30 месяц от рождения и 315 кг ($P>0,05$) по отношению к показателю, рассчитанному для коров со сроком первого отела, составившим более 30 месяцев.

По удою в среднем на 1 день лактации коровы третьей группы превосходили особей первой группы на 2,7 кг ($P<0,001$), второй группы – на 1,2 кг ($P<0,001$), на 0,8 кг ($P>0,05$) – особей, первый отел которых наблюдался с 28,1 по 30 месяц от рождения и на 1,1 кг ($P<0,05$) – коров, с возрастом первого отела более чем 30 месяцев.

Заключение. В условиях ГП «Племзавод Россь» Волковысского района Гродненской области коровы, впервые отелившиеся в возрасте до 26 месяцев, имели наибольший срок продуктивного использования. Вместе с тем максимальной пожизненной продуктивностью характеризовались животные, которые впервые были осеменены в возрасте 17,1–19,0 месяцев.

УДК:636.5.085.16

Дубежинская Е.Е. – студентка

БИОКОРРЕКТОРЫ – НОВОЕ СЛОВО В ПТИЦЕВОДСТВЕ

Научный руководитель – Измайлович И.Б. – кандидат с.-х. наук, доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,

Горки, Республика Беларусь

Введение. В последние годы эффективно ведется поиск профилактических мероприятий, направленных на повышение продуктивности и резистентности сельскохозяйственных животных и птицы. Сохранить и даже повысить ее можно, проводя коррекцию иммунодефицитных состояний организма птицы, за счет применения препаратов из группы биокорректоров, способных за короткое время активизировать

неспецифическую резистентность организма и оптимизировать обменные процессы [1].

Общая часть. Ни одно животное не застраховано от попадания в желудочно-кишечный тракт вредных, а нередко и ядовитых для организма веществ. Вызывается это не только недоброкачественным кормом или неправильным питанием, но и элементарным стрессом или неблагоприятным воздействием экологических факторов. Возникающие при этом нарушения пищеварения ощутимо влияют на качество получаемой продукции. Для восстановления нормальной работы кишечника важно не столько введение новых микроорганизмов, сколько создание условий для развития своих собственных полезных бактерий. С этой целью специально для животных создана натуральная биологически активная добавка «Биокорректор», компании производители Neways, МБНПК ЦИТОМЕД ЗАО [3].

Уникальность «Биокорратора» заключается в том, что он выполняет функции энтеросорбента, то есть очищает организм, причем очищает «по-умному» – не выводя полезные вещества; и функции зубиотика, то есть нормализует состав и биологическую активность микрофлоры кишечника. Тем самым достигается максимальный эффект в решении проблем пищеварения, так как препарат, с одной стороны, связывает в кишечнике и выводит из организма токсины микробного, химического и лекарственного происхождения, соли тяжелых металлов, продукты разложения кишечной микрофлоры и другие шлаки, а с другой стороны – создает условия для развития своей собственной полезной микрофлоры. Действие препарата обусловлено входящими в его состав пшеничными отрубями, ферментированными специально селективированным штаммом винных дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* («Рекицен – РД»). Пшеничные отруби положительно влияют на моторику органов пищеварения, содержат ценные для организма животных витамины и минеральные вещества. Пористая структура отрубей и винные дрожжи создают прекрасные условия для заселения, фиксации и размножения полезной (лакто-, бифидо- и др.) микрофлоры в кишечнике животного. Активно размножаясь, нормальная микрофлора способствует ликвидации дисбактериоза, подавляет патогенную микрофлору, нейтрализует токсины.

Так же эта биологически активная добавка обладает рядом других, не менее важных свойств: нормализует уровень холестерина, углеводный и жировой обмен; снижает уровень сахара в крови; повышает усвояемость важных для жизни биологически активных веществ (вита-

минов, минералов); оказывает адаптогенное, иммуномодулирующее и противоаллергическое действие; увеличивает антиоксидантный потенциал организма; стимулирует работу сердечно-сосудистой системы [4].

Изыскание новых ресурсосберегающих технологий в птицеводстве, направленных на достижение генетического потенциала высокопродуктивной птицы, является приоритетным направлением в бройлерном производстве мяса птицы. Одним из таких методов является восстановление иммунно-биохимического гомеостаза в организме цыплят, подвергающихся иммуно-депрессивному состоянию в условиях промышленного птицеводства с помощью различных биокорректоров. К числу таких средств относится биокорректор «Тимоген», состоящий из глутаминовой кислоты и триптофана. «Тимоген» представляет собой бесцветный прозрачный раствор без запаха, который совместим со всеми лекарственными средствами [3].

Как известно, задачей иммунной модуляции является воздействие на те факторы, которые влияют на врожденный иммунитет птицы, и через их активацию в критические периоды развития организма, добиваться оптимизации механизма естественной защиты [2].

Таким образом, «Тимоген» в организме цыплят-бройлеров быстро распадается на глутаминовую кислоту и триптофан, используемые клетками в процессах белкового синтеза на построение мышечной массы тела и внутренних органов, о чем свидетельствует достоверное увеличение триптофана в грудных и ножных мышцах цыплят, а также относительной и абсолютной массы внутренних органов птицы.

Это происходит по тому, что иммуностимуляторы относятся к регуляторам обмена веществ, которые направляют энергию питательных веществ на повышение продуктивности, а результатом этого действия является увеличение синтеза белка, которое проявляется на организменном уровне в усилении интенсивности роста птицы опытных групп в отличие от контрольных групп цыплят.

Поскольку функциональные и иммунно-биохимические процессы, происходящие в организме птицы во время роста и развития, объясняются адаптацией организма цыплят к среде обитания, то стрессорные изменения затрагивают защитные системы организма, в частности, иммунную систему.

Вывод. Профилактика стресса у птицы основывается на устранении факторов, вызывающих у них снижение иммунологической реактивности и естественной резистентности. Поэтому применение

средств, модулирующих иммунный ответ, является важным направлением, особенно в птицеводстве. В свою очередь, снижение воздействия стресс-факторов на организм птицы позволит получить экологически более чистую продукцию, что является приоритетным направлением в птицеводстве.

ЛИТЕРАТУРА

1. Измайлович, И.Б. Птицеводство: Учебник для студентов УВО по специальности «Зоотехния» / И.Б. Измайлович, Б. В. Балобин. – Минск: ИВЦ Минфина. – 2012. – 318 с.

2. Кузнецов, Н. Инновационные технологии вакцино-профилактики для птицеводства / Н. Кузнецов // Наше сельское хозяйство. – 2013. – № 8. – С. 71-72.

3. Профилактика стресса и иммунодефицитных состояний в промышленном птицеводстве биокорректором тимоген. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.dissercat.com/content/funksionalnye-i-immunno-biokhimicheskie-izmeneniya-u-tsplyat-broilerov-posle-primeneniya-b>.

4. Влияние кормления и натурального биокорректора «Витолад» на регулирование кишечного микробиоценоза цеплят-бройлеров. – [Электронный ресурс]. – elc.baa.by/sb14conf/Раздел_2.pdf.

УДК 636.5.087.74

Дубежинская Е.Е., Гапченко Р.В. – студенты

ИСТОЧНИКИ БЕЛКА ДЛЯ ПТИЦЕВОДСТВА

Научные руководители – Ковалева И.В. – кандидат с.-х. наук, доцент

Поддубная О.В. – кандидат с.-х. наук, доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Птицеводство – является одной из самых интенсивных отраслей в республике. На душу населения производится 29 килограммов мяса птицы и 396 яиц. На начало 2012 года в республике в сельскохозяйственных организациях имелось 33,6 млн. голов птицы. Сегодня птицеводство развивается в соответствии с Программой развития птицеводства в Республике Беларусь на 2011–2015 годы. Ее реализация должна привести к дальнейшему росту экономической эффективности птицеводческой отрасли на основе повышения конкурентоспособности. Программа нацелена не только на полное удовлетворение потребностей внутреннего рынка страны в яйце и мясе птицы, но также и на наращивание объемов поставок этой продукции на экспорт.

Выполнение намеченных в программе мероприятий позволит полностью исключить импорт в республику племенного молодняка родителских форм мясной и яичной птицы, удовлетворить потребности населения и фермерских хозяйств в молодняке мясных и яичных кур, индеек, уток, гусей. За пять лет будет обеспечено прибыльное ведение птицеводства с рентабельностью в 2015 году не менее 40 % в мясном птицеводстве и 20 % в производстве яиц.

Проблема полноценного питания птицы современных кроссов имеет много аспектов. Одно из направлений – поиск дешёвых нетрадиционных кормовых средств, которые по биологической ценности не уступали бы дорогостоящим белковым кормам животного и растительного происхождения и могли заменить часть зерна в рационе, по потреблению которого птица конкурирует с человеком. К нетрадиционным относятся такие кормовые средства, как рапс, люпин, горох, продукты микробиологического синтеза и масложирового производства, отходы от переработки животноводческой продукции (мука мясокостная, мясная, мясо-перьевая из кератиновых и кожевенных отходов), а также сухая послеспиртовая барда, пивная дробина и другие.

В связи с изменением экономической ситуации в стране сегодня повсеместно используют комбикорма из наиболее дешёвых, но и в то же время труднопереваримых компонентов – ячменя, отрубей, мясо-перьевой муки и аналогичных. Переваримость их в среднем на 8–10 % ниже, чем первых, из-за наличия до 5,5–9,5 % пентозанов, до 15 % – клетчатки, до 0,2–10,7 % бетаглюканов и непереваримого кератина.

В статье дан анализ решения проблемы белка в птицеводстве на примере хозяйств Беларуси и России.

Основная часть. Теория и практика нормированного кормления сельскохозяйственной птицы, ранее применяемые птицеводами, сегодня требуют пересмотра некоторых положений. Действующие до недавнего времени рекомендации по нормированному кормлению птицы всех видов были разработаны на фоне кукурузно-соевых рационов.

Частично решить проблему белка в птицеводстве можно путем использования продуктов микробиологического синтеза (бактериальной и дрожжевой биомассы, полученной на различных субстратах). Дефицит белковых кормов животного происхождения привел к развитию целой отрасли, занимающейся выращиванием продуктов микробиологического синтеза на различных субстратах. По содержанию сырого протеина и незаменимых аминокислот белковые корма, полученные таким способом, превосходят растительные высокопротеиновые кормовые средства и по своему составу приближаются к высокоценным

компонентам животного происхождения – рыбной и мясокостной муке.

В Республике Беларусь при полной загрузке мощностей может производиться около 500 тыс. т кормовых дрожжей в год. Однако в результате резкого скачка цен на сырье, материалы и энергоресурсы стоимость кормовых ингредиентов микробиологического происхождения достигла уровня, при котором данные корма стали недоступны потребителю. Поэтому было прекращено производство дрожжей из парафинов нефти на Мозырском заводе кормовых дрожжей и Новополоцком заводе БВК. Использование дрожжей в птицеводстве позволит не только уменьшить дефицит кормового белка, но и сэкономить валютные средства государства, ранее направлявшиеся на закупку за рубежом соевого и подсолнечникового шрота, рыбной муки.

В настоящее время потребность птицеводческих предприятий «Белптицепрома» в соевом и подсолнечном шроте – 90–100 тыс. т, рыбной и мясокостной муке – 30–35 тыс. т в год. Потребность в дрожжах при введении их в рацион согласно нормам составит 26–30 тыс. т.

Большим резервом для производства кормового протеина являются отходы спиртовой и пивоваренной промышленности (пивная дробина, послеспиртовая барда, дрожжи, полученные на ее основе). Ценный белковый корм для птицеводства – сухие пивные дрожжи, содержащие 35–45 % сырого протеина, высокий уровень лизина и метионина, неидентифицированные факторы роста животных и птицы, большое количество витаминов группы В. Дрожжи кормовые ГОСТ 20083-74 – продукт для производства комбикормов и добавка в кормовые рационы сельскохозяйственных животных, птиц и пушных зверей.

Дрожжи кормовые вырабатываются из технически чистых культур дрожжей, выращенных на мелассных-зерновых субстратах. Согласно многократным исследованиям и испытаниям, произведенные Центральной лабораторией комбикормовой промышленности Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь установлено, что дрожжи кормовые содержат витамины группы «В» и в этом отношении превосходят все белковые корма, в том числе и рыбную муку. Естественное сочетание в дрожжах полноценных белков и витаминов группы «В» оказывается очень важным в питании животных и птиц. Витамины группы «В» тесно связаны с белковым обменом в организме животных и являются компонентами ферментных систем, активными катализаторами, необходимыми для усвоения аминокислот и синтеза белка. В сухом веществе дрожжей содержатся следующие аминокислоты: лизин – 31,5 г/кг, гистидин – 12,4 г/кг, аргинин –

25,6 г/кг, треонин – 19,3 г/кг, аланин – 25,8 г/кг, валин – 26,7 г/кг, метионин – 8,1 г/кг, изолейцин – 30,6 г/кг, лейцин – 35,5 г/кг, фенилаланин – 19,6 г/кг. Нормы ввода в комбикорма дрожжей кормовых составляют для птиц – 0–5 %.

Основным показателем натуральности мяса птицы служит качество кормов, которые используются при выращивании курочек и петушков. Корм, который «СерволуксАгро» предлагает своим подопечным, состоит исключительно из природных компонентов: пшеницы, кукурузы, сои. Фабрика использует только корма собственного производства, а также произведенные по специальной технологии и рецептуре на комбикормовом заводе ОАО «Экомол» – первого в Беларуси производителя уникальных натуральных гранулированных кормов, а также специализированных кормов для птицеводства. Кроме того, для достижения необходимой потребительской ценности и оптимального соотношения аминокислот и жиров в рацион кормления птицы включают витамины, микроэлементы и прочие полезные компоненты.

В России изучалась зоотехническая эффективность применения сухих пивных неактивных дрожжей в рационах птицы для решения проблем белка в птицеводстве цыплят-бройлеров и кур-несушек. Пивные неактивные дрожжи содержат 34,1 % сырого протеина, 0,39 % небелкового азота, незаменимые и заменимые аминокислоты, 233 ккал обменной энергии в 100 г корма, что соответствует средним данным по России. В них отсутствуют свинец и мышьяк, а уровень кадмия составляет 0,09 мг/кг, что ниже ПДК. По данным Испытательного центра ВНИТИП, эти дрожжи нетоксичны. В опытах на цыплятах-бройлерах контрольная группа птицы получала полнорационный комбикорм с соевым шротом и рыбной мукой. В опытных группах эти компоненты частично заменяли сухими пивными неактивными дрожжами. Ввод 3 % и 5 % пивных дрожжей в рационы бройлеров вместо части соевого шрота и 4% дрожжей взамен 1–2 % рыбной муки и части соевого шрота обеспечивал сохранность молодняка на уровне 97,1–100 %, что больше на 2,9–5,8 % по сравнению с контролем.

При применении сухих пивных неактивных дрожжей в рационах среднесуточный прирост живой массы бройлеров опытных групп был выше аналогов из контрольной группы на 4,7–5,3 %. За весь период выращивания затраты корма на 1 кг прироста живой массы в опытных группах были ниже на 6,7–7,2 %, чем в контрольной группе. Таким образом, цыплятам-бройлерам рекомендуется скармливать сухие пивные неактивные дрожжи в составе полнорационного комбикорма в дозе 3–5 % вместо части белковых кормов растительного происхожде-

ния и в количестве 1–2 % взамен рыбной муки. Желательно, чтобы уровень небелкового азота в дрожжах не превышал 0,4 % от массы корма. В исследованиях на курах-несушках установлено, что в их рационы можно вводить сухие пивные неактивные дрожжи в количестве 2–4 % вместо части соевого шрота и рыбной муки, получая при этом высокую продуктивность и сохранность птицы.

В России ООО «Биотех-инжиниринг» выпустило новый кормовой белковый продукт Биобардин, представляющий собой смесь ферментализата сырья (послеспиртовой барды) и биомассы молочнокислых и пропионовокислых бактерий. Эта смесь получена в результате биоконверсии с применением непатогенных штаммов микроорганизмов. По данным разработчика, в этом продукте содержится 41,8–46,3 % сырого протеина, заменимые и незаменимые аминокислоты, витамины группы В, витамин Е и микроэлементы. По химическому составу Биобардин приближается к соевому жмыху и даже превосходит его по содержанию сырого протеина на 2 %, клетчатки – на 4,1 %, кальция – на 0,98 %, но уступает по уровню жира на 2 %, фосфора на 0,3 2 %, обменной энергии на 23 ккал в 100 г. По сравнению с соевым жмыхом в протеине Биобардина больше серосодержащих аминокислот, но меньше лизина и аргинина, по остальным аминокислотам он аналогичен жмыху. Уровень небелкового азота в нем составляет 0,47 %, что вполне приемлемо для птицеводства. В Биобардине наблюдаются значительные колебания по химическому и аминокислотному составу, что влияет на его энергетическую питательность. Так, сырого протеина в нем может содержаться от 38 до 46,3 %, жира – от 2,15 до 6,6 %, клетчатки – от 11,4 до 15,0 %, золы – от 3,1 до 5,5 %. При изучении эффективности скормливания цыплятам-бройлерам Биобардина в состав полнорационных комбикормов вводили его в количестве 3 % и 6 % вместо части соевого жмыха. Живая масса бройлеров при этом достигла 2288,9–2365,9 г, что было на уровне контроля (рацион без Биобардина) или превышало его на 3 %.

«Американская протеиновая корпорация» разработала и вырабатывает белковые продукты из крови животных. Один из таких продуктов – мука из клеток крови. В США она используется при производстве кормов и ЗЦМ для животных и птицы. Разработчик гарантирует содержание в ней сырого протеина не менее 92 %, жира не более 2 %, клетчатки не более 0,5 %, золы не более 3 % при влажности не более 8 %. Изучен зоотехнический эффект от скормливания цыплятам-бройлерам муки из клеток крови при частичной и полной замене рыбной муки в комбикормах. Использование муки из клеток крови вместо

рыбной муки в составе полнорационных комбикормов обеспечивало высокую сохранность бройлеров (97,5 %), а также оказывало положительное влияние на рост молодняка. Среднесуточный прирост птицы в опытных группах составил 49,4–51,6 г, что превзошло контроль на 3,3–7,9 %. В конце исследования живая масса цыплят опытных групп достигала 2265–2362,4 г и была достоверно выше контроля ($P < 0,05$). Затраты корма на прирост живой массы были ниже контроля на 3,6–9,1 %. В опытных группах в связи с лучшей сохранностью молодняка, большей по сравнению с контролем живой массой в конце выращивания и меньшими затратами корма на ее прирост, отмечены более высокие показатели Европейского индекса продуктивности – 245,3–270,6 ед., что выше на 22,9–58,2 ед., чем в контроле. При вводе в комбикорм для бройлеров муки из клеток крови наблюдается тенденция к повышению переваримости протеина на 0,4–1,3 %, доступности лизина – на 0,3–1,8, метионина – на 0,5–4,6, цистина – на 0,3–1,8 %.

Экономический эффект от использования муки из клеток крови обеспечивается за счет повышения сохранности птицы, прироста молодняка и снижения затрат корма на прирост живой массы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ф и с и н и н, В. Современные подходы к кормлению птицы // В. Фисинин, И. Егоров / Комбикорма, № 7/ – 2012 г.
2. Эффективность научных разработок Белорусской ЗОСП // В. Н. Царун, В. В. Дашко, С. В. Косьяненко [и др.] / Птицеводство Беларуси, № 4. – 2004.

УДК 636.5

Жвикова Е.А. – магистрантка

СООТНОШЕНИЕ ЭНДОКРИННОГО И ЭКЗОКРИННОГО ОТДЕЛОВ СЕМЕННИКА У ПЕРЕПЕЛОВ В ВОЗРАСТНОМ АСПЕКТЕ

*Научный руководитель – Федотов Д.Н. – кандидат вет. наук, доцент
УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины»,
Витебск, Республика Беларусь*

Введение. Во многих странах мира разведение перепелов приняло достаточно широкий размах и базируется на основе современных промышленных форм организации производства. Продукция этой отрасли – яйца и мясо – обладают высокими диетическими, лечебными свойствами и пользуются возрастающим спросом потребителей. Для успеш-

ного развития перепеловодства в Республике Беларусь, необходимо тщательное изучение репродуктивной системы птицы. Особое значение приобретает направление в области морфогенеза семенников перепелов.

Цель исследований – изучить соотношение эндокринного и экзокринного отделов семенника в различные возрастные периоды у перепелов, содержащихся на промышленной основе.

Материалы и методика исследований. Работа выполнялась на кафедре патологической анатомии и гистологии УО «Витебская орденна «Знак Почёта» государственная академия ветеринарной медицины». Материал для исследования отбирался от самцов японских перепелов, выращиваемых на промышленной основе в условиях ОАО «Птицефабрика Городок». Для изучения возрастных перестроек были подобраны физиологически обоснованные возрастные группы (по 3 особи в каждой): 35-и суточные – период половой зрелости (птица прошла линьку, способна к различному кормлению), 45-и суточные – период физиологической или истинной зрелости, 55-и суточные – продуктивный период (завершающий этап выращивания).

Для морфологических исследований во все изучаемые возрастные периоды от птиц отбирали надпочечники и фиксировали в смеси Ружа, а также в 10%-ом нейтральном растворе формалина. Затем морфологический материал подвергали уплотнению путем заливки в парафин по общепринятым методикам. Изготавливали гистологические срезы толщиной 3–5–7 мкм на санном МС-2 микротоме, с последующей окраской гематоксилин-эозином. Измерения структурных компонентов железы осуществляли при помощи светового микроскопа «Olympus» модели BX-41 с цифровой фотокамерой системы «Altra₂₀». На препаратах определяли удельный объем (%) эндокринного и экзокринного отделов семенника по точечной счетной сетке, при помощи компьютерной программы «NETS» для произведения морфометрии сеткой Автандилова.

Все цифровые данные, полученные при проведении экспериментальных исследований, были обработаны с помощью компьютерного программного профессионального статистического пакета «IBM SPSS Statistics 21».

Результаты исследования и их обсуждение. В результате проведенных исследований установлено, что для перепелов характерен особый вариант организации интерстициальной ткани в семеннике – с рассеянными группами клеток Лейдига (1–4 шт.), хорошо развитой

рыхлой соединительной тканью, дренируемой сосудами, расположенной в центре межканальцевой зоны или эксцентрично. Эндокриноциты по характеру локализации у перепела интертубулярны. Характер распределения клеток Лейдига в семеннике равномерный.

Для клеток Лейдига перепелов не свойственен полиморфизм. На гистологических срезах семенников 45-и и 55-и суточных птиц нами обнаружены только морфофункционально активные клетки Лейдига, которые имели чаще всего яйцевидную форму, реже овальную. Границы клеток нечеткие. Цитоплазма светлая, а кариоплазма ярко-розовая или вишневая. Ядра шаровидной формы и в большинстве случаев располагаются в центре клетки, с одним ядрышком и глыбками грубого хроматина. Поэтому поделить эндокриноциты на активные (типа В, С, D) и неактивные (типа А, Е) клетки не представляется возможным у исследуемого нами вида птиц.

Соотношение отделов семенника перепела

Возраст, сут.	Экзокринный отдел, %	Эндокринный отдел, %
35	97,4±0,8	2,6±0,8
45	94,9±1,2	5,1±1,2
55	93,1±1,3	6,9±1,3

Во все возрастные периоды в семеннике перепела экзокринный отдел превалирует над эндокринным отделом. Наибольшую площадь экзокринный отдел семенника у перепела наблюдается на 35-е сутки, а эндокринный – на 55-е сутки. В результате два отдела семенника перепела приобретают следующую возрастную закономерность: эндокринный отдел с возрастом увеличивается, а экзокринный – уменьшается.

Заключение. Таким образом, нами впервые выявлены закономерности возрастных ростовых процессов и перестроек семенника у самцов перепелов, содержащихся на промышленной основе в условиях Республики Беларусь.

УДК 636.5:611.4:619:616.98.578

Журов Д.О., Емельянова С.А. – магистранты

МОРФОЛОГИЯ КОСТНОГО МОЗГА КУРИНЫХ ЭМБРИОНОВ ПРИ ИНФЕКЦИОННОЙ АНЕМИИ

Научные руководители – Громов И.Н. – кандидат вет. наук, доцент

Алиев А.С. – доктор вет. наук, профессор

УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины»,
Витебск, Республика Беларусь

ФГОУ ВПО «Санкт-Петербургская государственная академия
ветеринарной медицины»,

Санкт-Петербург, Российская Федерация

Введение. Инфекционная анемия цыплят (ИАЦ) – высококонтагиозная вирусная болезнь птиц раннего возраста, характеризующаяся поражением кроветворной и иммунной систем, серозными отеками подкожной клетчатки и некрозами кожи. В настоящее время вспышки ИАЦ регистрируются во многих странах с развитым птицеводством, в том числе и в Республике Беларусь. Установлено, что вирус ИАЦ передается горизонтально и вертикально. При этом вертикальный способ передачи вируса через инкубационное яйцо принято считать основным источником распространения возбудителя. Источником вертикальной трансмиссии инфекции может служить сперма больных петухов. При наличии антител у 80 % кур-несушек в стаде процент неинфицированного потомства может составить до 20. Следует отметить, что патоморфологические изменения у куриных эмбрионов, развивающиеся при заражении вирусом ИАЦ, остаются мало изученными. Решение данной проблемы позволит значительно повысить достоверность, упростить и ускорить сроки постановки патологоанатомического диагноза на инфекционную анемию.

Цель работы: изучение структурных изменений в костном мозге у куриных эмбрионов при экспериментальном заражении вирусом инфекционной анемии.

Материалы и методика исследований. Исследования были проведены на СПФ-эмбрионах суточного возраста. Они были подобраны по принципу аналогов и разделены на 2 группы, по 10 эмбрионов в каждой. Эмбрионы 1 группы в суточном возрасте были заражены в желточный мешок изолятом «Краснодарский» вируса инфекционной анемии (депонирован в Государственной коллекции вирусов НИИ вирусологии им. Д. И. Ивановского под № 2722). Вирусосодержащим ма-

териалом служил стерильный 20 %-ный гомогенат печени экспериментально зараженных вирусом ИАЦ СПФ-цыплят, обработанный по общепринятой методике. Интактные СПФ-эмбрионы 2 группы служили контролем. За всеми эмбрионами было установлено клиническое наблюдение. На 19 день после заражения эмбрионы 1 и 2 групп охлаждали при $t = 4^{\circ}$ в течение 12 часов. Для морфологических исследований отбирали пробы трубчатых костей – бедренной и большеберцовой. Материал фиксировали 10 %-ным раствором формалина в течение 24 часов, декальцинировали в растворе уксусной кислоты (до размягчения кости), а затем обезживали в спиртах возрастающей концентрации и заливали в парафин общепринятым методом. Срезы готовили на санном или ротационном микротоме, депарафинировали в ксилоле и спирте, окрашивали гематоксилин-эозином, просветляли и заключали в бальзам [4, 5, 6]. Изучение гистологических препаратов костного мозга проводили в световом микроскопе «Биомед-6» с использованием иммерсионного объектива с большим увеличением.

Миелограмму выводили, исходя из подсчета 1000 клеток в мазках, окрашенных по Романовскому–Гимза [2]. При подсчете костномозговых клеток поддерживались унитарной теории кроветворения, дополненной И. А. Болотниковым и Ю. В. Соловьевым [1].

Наряду с оценкой миелограммы выводили парциальные формулы различных групп клеток костного мозга [2, 3]: лейкоэритробластический индекс – соотношение костномозговых элементов лейкоцитарного и эритроцитарного ростков; костномозговой индекс созревания псевдоэозинофилов – отношение молодых клеток псевдоэозинофильной группы (промиелоциты, миелоциты, метамиелоциты) к зрелым псевдоэозинофилам (палочкоядерные, сегментоядерные); костномозговой индекс созревания эозинофилов – соотношение молодых (промиелоциты, миелоциты, метамиелоциты) и зрелых (палочкоядерные, сегментоядерные) клеток эозинофильной группы; костномозговой индекс созревания эритронормобластов – отношение числа гемоглобинизированных форм нормоцитов (полихроматофильные нормоциты) к количеству всех клеток эритроидного ряда.

Цифровые данные обработаны статистически с использованием программы Microsoft Excel 2003.

Результаты исследования и их обсуждение. При гистологическом исследовании костного мозга эмбрионов опытной группы выявлялись признаки атрофии миелоидной (кроветворной ткани). Так, кроветворные клетки были представлены лишь небольшими группами или диф-

фузными скоплениями, которые локализовались вокруг синусоидных капилляров и артериол. Характерные полноценные кроветворные островки выявлялись крайне редко. При этом основные структурные изменения со стороны гемопоэтических элементов регистрировались чаще в центральной части органа и значительно реже – в пространствах под периостом. Учитывая характер морфологических изменений в костном мозге эмбрионов в отдаленные сроки исследований (на 19 день после заражения) можно предположить, что они были обусловлены длительной репликацией вируса в клетках-мишенях (предшественниках эритроцитов и гранулоцитов).

В миелограмме эмбрионов опытной группы мы отмечали достоверное уменьшение в 3 раза общего количества гранулоцитов по сравнению с контролем. Изменение данного показателя происходило в основном за счет клеток эозинофильного ряда. Так, количество псевдоэозинофилов уменьшилось с $80,83 \pm 84,27$ до $68,67 \pm 30,34$ %.

Общее количество эритробластических клеток в миелограмме подопытных птиц увеличилось с $2,00 \pm 0,56$ (контроль) до $22,75 \pm 13,20$ % ($P < 0,001$), а число лимфоцитов наоборот, уменьшилось в 2 раза ($P < 0,01$). Различия в показателях по тромбоцитарному и моноцитарному рядам клеток между 1 и 2 группами эмбрионов были недостоверными. Однако общее количество клеток тромбоцитарного ряда уменьшилось с $242,50 \pm 119,66$ до $162,17 \pm 63,48$ %.

В костном мозге эмбрионов опытной группы отмечено также увеличение лейкоэритробластического индекса в 1,8 раза ($P < 0,01$) при одновременном уменьшении в 2 раза индекса созревания эритрономобластов по сравнению с контрольными значениями.

Заключение. Полученные результаты исследований свидетельствуют о том, что при экспериментальном заражении куриных эмбрионов циркуирусом в костном мозге развивается аплазия миелоидной ткани, что подтверждается атрофией кроветворных островков, достоверным уменьшением количества клеток гранулоцитарного ряда.

ЛИТЕРАТУРА

1. Болотников, И.А. Гематология птиц / И. А. Болотников, Ю. В. Соловьев. – Ленинград: Наука, 1980. – 115 с.
2. Гусева, Е.В. Инфекционная анемия цыплят: Обзор литературы / Е. В. Гусева, Т. А. Сатина, Т. А. Фомина // ВНИИЗЖ. – Владимир, 1997. – 72 с.
3. Инфекционная анемия цыплят / А. С. Алиев [и др.] // Ветеринарная медицина. – 2011. – № 1. – С. 49-53.

4. Карпуть, И.М. Гематологический атлас сельскохозяйственных животных / И. М. Карпуть. – Минск: Ураджай, 1986. – 183 с.
5. Коленкин, С.М. Основные правила исследования пунктата костного мозга / С. М. Коленкин, А. И. Михеева // Клиническая лабораторная диагностика. – 1999. – № 2. – С. 41-43.
6. Лилли, Р. Патогистологическая техника и практическая гистохимия / Р. Лилли; под ред. В. В. Португалова; пер. с англ. И. Б. Краснов [и др.]. – М.: Мир, 1969. – С. 577-592.
7. Меркулов, Г.А. Курс патологистологической техники / Г. А. Меркулов. – Ленинград: Медицина, 1969. – 432 с.
8. Микроскопическая техника: Руководство / Д. С. Саркисов [и др.]; под ред. Д. С. Саркисова, Ю. Л. Петрова. – М.: Медицина, 1996. – 544 с.
9. Серологический мониторинг инфекционной анемии цыплят и молекулярно-биологическая характеристика изолятов вируса / В. А. Лобанов [и др.] // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2003. – № 2. – С. 66-69.

УДК 639.3.091(078.8)

Кастюкевич В.В. – студент

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ ОСЕТРОВЫХ В ЧПУП «АКВАТОРИЯ»

*Научный руководитель – Микулич Е.Л. – кандидат вет. наук, доцент
УВО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь*

Введение. Сегодня отечественное рыбоводство основано в основном на карповодстве, которое практически не может быть самокупаемым, поэтому постепенно снижается в розничной сети доля карпа (с 95 % до 83 %), а увеличивается выращивание ценных пород рыб. Расширение ассортимента выпускаемой продукции планируется за счет увеличения производства таких видов рыб, как форель, осетровые и сомовые, производство которых является экономически выгодным и рентабельным. Пока в Беларуси эти направления развиты недостаточно. Согласно Государственной программе развития рыбохозяйственной деятельности на 2011–2015 годы, предусмотрено увеличение производства форели с 50 т до 2,2 тыс. т, до 900 т осетра и 1,2 тыс. т сомовых рыб.

Основным источником формирования и поддержания запасов ценных видов рыб является их заводское воспроизводство.

Цель работы. Изучить ситуацию по функциональным заболеваниям ценных видов рыб (осетровых) в ЧПУП «Акватория», Держинского района.

Материалы и методика исследований. Разведение осетров в ЧПУП «Акватория» проводится установка замкнутого водоснабжения (УЗВ), которая размещена в закрытом помещении с искусственным освещением. В помещении находятся 32 металлические емкости объемом 12 м³, механический и биологический фильтры, колонна обработки воды, система подачи воздуха, компрессоры, оксигенатор и др. установки. Осетровые виды рыб, даже при самой тщательной организации их выращивания, чаще всего подвержены функциональным заболеваниям.

Результаты исследований и их обсуждение. Под группой заболеваний подразумеваются незаразные болезни, возникающие у рыб под действием факторов внешней среды, при нарушении технологии в аквакультуре и при близкородственном скрещивании рыб, и проявляющиеся в аномалиях внутренних органов и внешнего строения. Наиболее часто аномалии возникают вследствие перепада температур, гипертермии при инкубации икры. Негативное влияние на эмбриогенез оказывает перегрузка инкубационных аппаратов с икрой и пониженное содержание кислорода в воде.

Аномалии отмечают в ходе эмбриогенеза у личинок и мальков, а затем в период дальнейшего роста и развития у сеголетков и даже рыб старшего возраста. В ходе эмбрионального развития икры осетровых и лососевых наблюдают атипичное дробление зародышей, нарушение процесса гастрюляции и последующих стадий развития. В дальнейшем эти нарушения усугубляются и эмбрионы погибают чаще всего до вылупления из икры. У предличинок, личинок и даже мальков отмечают уродства головной части тела, нарушения в строении челюстных и жаберных дужек и искривление туловища и хвоста. У эмбрионов на стадии органогенеза проявляются нарушения в нервно-мышечной моторике, строении выделительной системы. Они становятся вялыми, с водянкой в перикардиальной области и погибают.

У выживших мальков в период дальнейшего роста, а затем у сеголетков и даже рыб старших возрастов наиболее часто наблюдают следующие уродства: дефекты жаберных крышек, укорочение и полное отсутствие плавников, мопсовидность головы, смещение глаз и циклопия, искривление позвоночника и различные виды сколиозов, сращение позвонков и другие дефекты скелета, водянку брюшной полости. Описанные аномалии влияют на рост и жизнестойкость рыбы. Проведя обследование рыб в ЧПУП «Акватория» Дзержинского района Минской области нами были выявлены следующие аномалии в

развитии осетра: недоразвитие грудных плавников; мопсовидность; искривление позвоночного столба; недоразвитость глаз (микрофтальмия); сращение обонятельных ямок; недоразвитие жаберной крышки; недоразвитие жабр; появление недоразвитого спинного плавника.

К сожалению лечения, для данных рыб не разработано. Такую рыбу выращивают как товарную. В качестве профилактики проводят мероприятия по созданию оптимальных условий (температурный, кислородный, гидрохимический режимы), полноценного рациона, соблюдения плотностей посадки и снижение уровня травматизма и недопущения инбридинга.



Рис. 1. Недоразвитие грудных плавников. Рис. 2. Мопсовидность



Рис. 3. Микрофтальмия. Рис. 4. Сращение обонятельных ямок



Рис. 5. Недоразвитие жаберной крышки. Рис. 6. Недоразвитый спинной плавник

Заключение. Во избежание проявления функциональных заболеваний в установках замкнутого водоснабжения следует проводить профилактические мероприятия, тщательно выбирать и подбирать производителей, создавать оптимальные условия развития, выращивания и содержания объекта разведения, снижение «человеческого фактора» при работе с рыбой.

УДК 636.085.16

Китикова Ю.Н., Хизанейшвили А.Э. – студенты

ВИТАМИН Е В ПРОИЗВОДСТВЕ КОРМОВ

ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ И ПТИЦЫ

Научные руководители – Булак Т.В. – кандидат хим. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение: Количество и качество продуктов питания, особенно животного происхождения, имеют первостепенное значение при формировании и сохранении здоровья человека, поддержании адаптационных возможностей его организма к окружающей среде. Качество таких продуктов определяется, в частности, их микроэлементным и витаминным составом и в немалой степени – содержанием витамина Е.

Устойчивость мяса к окислению прямо связана с концентрацией в нём токоферолов. Прослеживается чёткая зависимость между количеством витамина Е в рационах и его содержание в печени и тканях животных и птицы. Особенно это актуально в настоящее время, когда кормосмеси для птицы всё чаще обогащают растительными маслами,

богатými легкоокисляющимися полиненасыщенными жирными кислотами.

Обзор информации. Синтетический витамин Е применяется в производстве кормов для сельскохозяйственных животных и птицы с начала 70-х годов прошлого века. В прежних нормативах по кормлению повышенные дозировки витамина Е рекомендовались чаще всего животным в продуктивный период и с целью стимуляции репродуктивной системы, поскольку витамин Е всегда считался «витамином размножения».

В промышленном птицеводстве повышенные дозировки витамина Е практикуют сейчас для предотвращения промышленных стрессов и окисления липидов в тканях после убоя животных, которое является основной причиной ухудшения качества мяса и мясных продуктов. Многие производители синтетического витамина Е рекомендуют своим покупателям увеличивать его дозировку перед убоем животных для улучшения сохранности мяса. Однако при этом они забывают, что при высокой стоимости витамина Е (до 2 % от общей стоимости комбикорма) его использование экономически невыгодно. Помимо этого, повышенные дозировки витамина Е могут привести к выраженной иммуносупрессии, антагонизму с витамином К и нарушению обмена веществ в целом, что может отрицательно сказаться на продуктивности сельскохозяйственных животных и птицы в этот период выращивания. Несмотря на эти доводы, не одно поколение специалистов было убеждено в правильности применения витамина Е в качестве антиоксиданта и в качестве «витамина размножения». Хотя эти убеждения весьма спорные.

Устойчивость мясopодуктов к окислению напрямую зависит от концентрации в них токоферолов и прежде всего витамина Е (α -токоферола). Наиболее подвержены окислительным процессам внутримышечные жиры, содержащиеся в мясе птицы и рыбы, в меньшей степени – в свинине, а затем – в баранине и говядине. При окислении жиров мясо приобретает прогорклый запах и привкус, сроки его хранения сокращаются. Причем это происходит и в замороженном мясе, и при тепловой его обработке.

Несовершенство антиоксидантных свойств и высокая стоимость витамина Е ставят вопрос о поисках альтернативной замены ему как антиоксиданту, со снижением уровня до физиологического посредством ввода в корма более эффективных антиоксидантов, например флавоноидов. Натуральные антиоксиданты – флавоноиды насчитывают в

настоящее время более 6500 видов, обладающих выраженной антиоксидантной активностью. Это вызвано способностью молекул гидроксильных групп отдавать атом водорода, превращаясь при реакции со свободными кислород-радикальными метаболитами в резонанс-стабильный фенольный радикал. Кроме этого, некоторые флавоноиды участвуют в ингибировании ферментативных реакций, при которых продуцируются супероксид-радикал и пероксид-радикал. Витамин Е на их фоне является весьма слабым антиоксидантом.

Наиболее чувствительны к нему внутримышечные жиры, содержащиеся в мясе птицы и рыбы, в меньшей степени в свинине, баранине и говядине.

Позиционирование витамина Е в качестве «витамина размножения» началось еще со времени его открытия, когда в 1936 г. Эванс выделил витамин Е из проросших зерен пшеницы и назвал его токоферолом (от греческих слов «*taeos*» – «роды» и «*phero*» – «производить»). Однако данные о действии витамина Е в повышенных дозировках на воспроизводительные функции организма, полученные разными исследователями на протяжении многих лет времени, весьма противоречивы. Витамин Е необходим для клеточного обмена веществ (нуклеиновых кислот), входя в состав клеточной мембраны, где в основном и осуществляется функция витамина Е как антиоксиданта. При этом в организме животных витамин Е накапливается преимущественно в печени и жировой ткани. Излишки его, которые не успели усвоиться и депонироваться, выводятся из организма, как и большая часть синтетического витамина Е, введенного сверх нормативов.

Установлено, что в мясе птицы должно содержаться не менее 7 мг/г α -токоферола. В зарубежной практике, чтобы сохранить вкусовые качества и цвет мяса, витамин Е начинают давать в повышенных дозах за несколько недель до убоя птицы. Это особенно актуально сейчас, когда в рационах все чаще используют растительные масла, богатые легкоокисляющимися полиненасыщенными жирными кислотами. Еще больше витамин Е необходим интенсивно растущей птице, организм которой очень чувствителен к образующимся в это время в тканях перекисям. Новые высокопродуктивные кроссы отличаются повышенным обменом веществ, и это требует пересмотра норм питательности и обогащения комбикормов биологически активными веществами.

«Витамин Е» – это условное название целой группы жирорастворимых веществ. В зависимости от формы они обладают разной биоло-

гической и антиоксидантной активностью. Одной из предполагаемых функций в организме этих веществ является нейтрализация свободных радикалов. В большинстве случаев в качестве кормовой добавки используется DL- λ -токоферилацетат.

В настоящее время разработано множество различных нормативов по использованию витамина Е в кормлении сельскохозяйственной птицы. При этом в каждой стране руководствуются как официальными нормативами, так и рекомендуемыми производителями кроссов, кормов, синтетического витамина Е. Прежде всего, нужно помнить, что существует несколько разных подходов к пониманию дозировки витамина Е:

- максимально допустимый уровень витамина Е в кормах – величина, которую не указывают в рекомендациях по применению для птицы, поскольку витамин Е относительно безвреден и нетоксичен в больших количествах;

- рекомендуемая норма потребления – показатель, различающийся в зависимости от кросса, породы, возраста, пола и физиологического состояния птицы. Эта норма обусловлена действием витамина Е как непосредственно витамина и профермента, так и антиоксиданта;

- физиологическая норма потребления – показатель, который зависит от потребности птицы именно в витамине, а не в антиоксиданте. Для взрослых кур-несушек витамин Е не менее важен, чем для молодняка. Необходим он племенной птице, для которой основными показателями являются высокая яйценоскость, оплодотворяемость и выводимость яиц, что требует значительно более высоких доз в рационах. Содержание токоферолов в желтках яиц увеличивается с повышением их уровня в кормах.

Витамин Е также предотвращает организм от поражения аэрогенными загрязнителями, в значительной степени ослабевают общие токсикозы, вызываемые тяжёлыми металлами, микотоксинами. Он обязателен для синтеза селенобелкового комплекса и аскорбиновой кислоты, способствует выработке иммунитета ко многим инфекционным заболеваниям.

Компания «Провими» одна из первых в России начала использовать натуральные антиоксиданты при производстве кормов для сельскохозяйственных животных и птицы. В 2011 г. компания приступила к разработке уникального по своим антиоксидантным свойствам продукта, который позволит снизить уровень ввода витамина Е в комбикорма до физиологической нормы. Кроме того, данный продукт дол-

жен быть наделен такими свойствами, как блокирование процессов перекисного окисления липидов в клеточных мембранах, обеспечение комплексной антиоксидантной защиты организма, повышение эффективности в замедлении процесса порчи мяса животных и птицы, продление срока хранения товарного яйца. В состав нового продукта Альтер Е вошла уникальная композиция флавоноидов, которые подбирались исходя из их антиоксидантной активности, определенной на основе международного теста ORAC (Oxygen Radical Absorbance Capacity). Этот тест показывает степень абсорбции кислород-радикальных метаболитов испытуемым веществом.

Вывод. С учётом новых знаний необходимо вносить изменения в витаминное питание животных и птицы. В частности, всё большее внимание уделяется повышению доз витамина Е, особенно в комбикормах для цыплят-бройлеров и кур-несушек. Это связано с тем, что этот витамин (токоферол) обладает выраженным антиоксидантным действием, предохраняя многие вещества в организме от окисления. Таким образом, проведенные исследования показали, что скармливание кормосмесей с повышенным содержанием витамина Е цыплятам-бройлерам обеспечивает их высокую сохранность, повышение живой массы, снижает затраты кормов на 1 кг прироста. Тушки такой птицы лучше хранятся, а мясо – вкуснее.

Следовательно, для получения здоровых бройлеров со стабильной продуктивностью, высокого качества мяса и хороших показателей при хранении целесообразно дополнительно вводить в рационы не менее 100 г/т витамина Е.

УДК 639.3.043.2.

Кондратенко О.В. – студент

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ХИТОЗАНА В КОРМЛЕНИИ РЫБ

Научный руководитель – Дуктов А.П. – ассистент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Развитие аквакультуры основывается на широком использовании комбикормов, к качеству которых предъявляются особые требования. В отличие от аналогичной продукции для сельскохозяйственных животных комбикорма для рыб должны содержать повышенный уровень протеина, липидов, обменной энергии и витаминов, а

также быть устойчивыми в агрессивной водной среде, обладая хорошей водостойкостью и низкой крошимостью.

В связи с данными требованиями в состав рыбных кормов вносят разнообразные компоненты животного и растительного происхождения.

Корма животного происхождения являются основным источником полноценного белка и витаминов. Кроме того, они богаты минеральными веществами. Важным достоинством этих кормов является высокая усвояемость аминокислот, входящих в структуру их белка.

Основная часть. Важной экономической и экологической задачей является поиск способов рационального использования отходов переработки продукции из гидробионтов, в частности, панцирей крабов, из хитина которых, посредством реакции деацетилирования, получают хитозан, применяемый в кормах для рыб [1].

Хитозан – линейный полисахарид – производное природного биополимера – хитина, второго (после целлюлозы) по распространенности в природе органического вещества. Запасы хитина биологически возобновляются и практически неисчерпаемы. Он входит в состав опорных тканей и внешнего скелета ракообразных (крабы, креветки, омары и т.п.), насекомых, оболочек клеток микроорганизмов, некоторых грибов и водорослей. Только морские ракообразные синтезируют его 10 млрд. тонн в год [2].

Установлено, что кормовые добавки хитозана усиливают рост карпа (*Cyprinus carpio*) Кроме того, на кормах с оболочкой из хитозана увеличился рост оливковой камбалы *Paralichthys olivaceus*. Хитозан и его препараты, представленные в сухом виде, проявляют высокие адгезионные свойства при введении в гранулированные комбикорма для лососевых, осетровых и карповых рыб. Кормление рыб хитозансодержащими продуктами, особенно молоди, вызывает ускорение роста их массы на 10–15 %, а снижение кормовых затрат свидетельствует об эффективности этих препаратов. Тем не менее, оказалось, что хитозан в кормах не оказывает значительного влияния на рост красного морского леща, японского угоря и желтохвоста, и напротив, наблюдается угнетение роста тилапии. Предполагается, что угнетение роста тилапии может быть связано с вмешательством хитозана в процесс поглощения питательных веществ. Внутри спиралей макромолекул хитозана имеются гидрофобные области, которые могут играть определенную роль при сорбции органических веществ, флокуляции и стабилизации коллоидных систем.

Хитозан сорбирует жир в желудке, прежде чем он переваривается, тем самым препятствует его поглощению в пищеварительном тракте. Жир, отсорбированный волокном хитозана, образует массу, которую организм не может усваивать и она выводится из организма. Волокно хитозана отличается от других волокон в том, что он обладает положительным ионным зарядом, который создает ему возможность соединения с отрицательными заряженными липидами, жирами и желчными кислотами. В настоящее время нет объяснения о том, как хитозан может способствовать увеличению темпа роста животных при добавке к комбикормам [3].

Введение раствора хитозана в рыбную кормосмесь перед гранулированием оказывает положительное действие на водостойкость готовых гранул, а также на их прочность.

Высокое качество нашего продукта объясняется тем, что в нем наряду с хитозаном содержится пигмент меланин – активный антиоксидант. В результате хитозан-меланиновый комплекс сохраняет плотную пленкообразующую природную структуру, что отличает его от рыхлого чистого хитозана, полученного из ракообразных [4].

С увеличением дозы хитозана в кормосмеси его положительное действие на водостойкость и механическую прочность гранул возрастает. При этом следует обратить внимание на то, что эффект, достигаемый внесением хитозана, намного больший, чем внесением карбоксиметилцеллюлозы. Так, если сравнить образцы гранул с хитозаном (2,96 %) и с карбоксиметилцеллюлозой, то можно увидеть, что истирание образца с хитозаном в 7,8 раза меньше, чем образца с карбоксиметилцеллюлозой, содержание которой в гранулах в 2,2 раза больше. К тому же водостойкость влажных гранулированных комбикормов достигает больших значений только в присутствии хитозана. Карбоксиметилцеллюлоза не в состоянии придать повышенную водостойкость гранулам даже при такой значительной дозировке, как 5,74 % [5].

Как известно, качество комбикормов напрямую зависит от качества исходного сырья, в том числе от зараженности его микроскопическими грибами, не только разрушающими питательные вещества корма, но и выделяющими метаболиты – микотоксины. Как известно, около половины всех зерновых кормов заражены микроскопическими грибами. Поиск средств, способных снижать негативное действие микотоксинов, является крайне актуальным. Среди методов борьбы с грибами перспективно использование препаратов, обладающих антидотными и сорбирующими свойствами. положительный результат достигается

при введении в корм хитозана, стимулирующего выброс из депо молодых эритроцитов, активизирующей гранулопоз и повышающей фагоцитарную активность клеток селезенки. Таким образом хитозан обладает как антидотными, так и иммуностимулирующими свойствами [6].

Заключение. Как показали ранее проведенные исследования учёных в области кормления рыб, что использование биополимера хитозан способствует повышению водостойкости комбикорма, а так же лучшему сохранению питательных веществ в нём. Хитозан хорошо себя зарекомендовал как сорбирующее вещество по отношению к микотоксинам зерновых кормов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Новые комбикорма для аквакультуры. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://fish-rb.ucoz.ru/publ/4-1-0-19>. – Дата доступа: 28.09.13.
2. Хитозан. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ekogel.ru/stp/chitozan>. – Дата доступа: 30.09.13.
3. О ф и ц е р о в, Е.Н. Пектин-хитозановые комплексы и некоторые их свойства / Е. Н. Офицеров, С. А. Лисин, Ю. А. Завахина // Современные перспективы в исследовании хитина и хитозана: мат. VII. Межд. конф. Санкт-Петербург-Репино, 2003. – С. 428-430.
4. Хитозан. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://belrosbiotech.ru/hitozan>. – Дата доступа: 2.10.13.
5. Структурообразователи и рыбные композиции. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://gendocs.ru/v37514/богданов_в.д._сафронова_т.м._структурообразователи_и_рыбные_композиции.?page=8. – Дата доступа: 05.10.13.
7. Особенности кормления рыб. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://fish-rb.ucoz.ru/publ/4-1-0-20>. – Дата доступа: 07.10.13.

УДК 619:616.24-002.153-084:636.4

Кочкин Р.А. – магистрант

ИЗУЧЕНИЕ ТОКСИЧНОСТИ АЭРОЗОЛЯ АНОЛИТА

Научный руководитель – Белко А.А. – кандидат вет. наук, доцент

УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины»,
Витебск, Республика Беларусь

Введение. Лечение и профилактика болезней молодняка сельскохозяйственных животных является одной из наиболее актуальных проблем ветеринарной медицины. Полиэтиологический характер и разнообразные сочетания патогенетических механизмов при этих болезнях требует использования комплекса лечебно-профилактических

мероприятий и интенсивной терапии животных. Среди методов терапии особая роль отводится детоксикации организма, в связи с тем, что нарушения метаболизма у молодняка при многих заболеваниях респираторного характера имеет тотальный характер, затрагивает различные виды обмена и приводит к развитию эндогенной интоксикации на фоне недостаточности естественных механизмов детоксикации.

Цель работы. Целью наших исследований явилось изучение токсичности аэрозоля анолита, приготовленного на аппарате «Аквamed» на лабораторных животных (крысах).

Материалы и методы исследований. Работа выполнялась на крысах, которые содержались в терапевтической клинике Витебской государственной академии ветеринарной медицины. Все животные были разделены по принципу условных аналогов на 3 группы: первой группе крыс применяли аэрозоль анолита, второй группе анолит внутривентрикулярно в дозе 2 мл, третья группа была контролем. Аэрозоль анолита применяли в течение 10 дней, 1 раз в сутки в концентрации 20 мл/м³. За время проведения эксперимента ни одно из лабораторных животных не пало.

Результаты исследований и их обсуждение. Исследованиями установлено, что при внутривентрикулярном введении растворов анолита нейтрального (РН = 6,8–7,2, содержание активного хлора 200–400 мг/дм³) в дозе 2 мл на животное наблюдалось легкое возбуждение животных, которое исчезает через 3–5 минут.

В течение периода наблюдения подопытные животные оставались активными, аппетит присутствовал, реакция на внешние раздражители сохранялась. Рвоты, слюнотечения выявлено не было. Судорог, параличей, парезов, мышечных подергиваний не выявлено. Шерстный покров на протяжении всего периода наблюдения оставался блестящим, гладким, хорошо удерживался в коже, цвет которой оставался бледно-розовым. Слизистая оболочка ротовой полости у подопытных животных была бледно-розового цвета, блестящая, без кровоизлияний, наложений, припухлости и нарушения анатомической целостности. На протяжении периода наблюдения гибели животных не было.

При макроскопическом изучении внутренних органов крыс опытных групп достоверных различий с контрольной группой не было установлено. Слизистая оболочка желудка и кишечника крыс опытной группы была блестящей, гладкой, в лёгких патологические изменения отсутствовали.

Заключение. Вышеизложенное дает основание полагать, что анолит, приготовленный на аппарате «Аквamed» при аэрозольном и внутрижелудочном применении не обладает раздражающим и токсическим действием и может быть использован в комплексе лечебно-профилактических мероприятий для животных.

УДК 619:616.34-002:626.2-053

Кузнецова Н.С. – студентка

АБОМАЗОЭНТЕРИТ ТЕЛЯТ: ПРИЧИНЫ И РАСПРОСТРАНИЕ В ПРОМЫШЛЕННОМ ЖИВОТНОВОДСТВЕ

Научный руководитель – Ковалёнок Ю.К. – доктор вет. наук

УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины»,
Витебск, Республика Беларусь

Введение. В условиях современного промышленного ведения скотоводства наиболее широко распространены заболевания молодняка незаразной этиологии, а в частности абомазоэнтерит у телят, наносящий большой экономический ущерб животноводству [1, 2, 3].

Цель работы. Цель наших исследований – определить распространение, причины и особенности клинического проявления абомазоэнтерита у телят.

Объектом исследования служили больные абомазоэнтеритом телята, предметом исследований являлось определение распространения, причин и особенностей клинического проявления абомазоэнтерита у телят.

Материал и методика исследований. Решение поставленной цели осуществлялось в ОАО «Мирополье» МТФ «Центр» Борисовского района Минской области. Детальному анализу клинического состояния, выраженности симптомов, продолжительности, тяжести болезни и т.д. было подвергнуто 54 теленка, исследованные показатели сравнивались с таковыми у здоровых сверстников.

Исследование телят проводилось согласно плану клинического исследования, особое внимание при этом уделялось состоянию пищеварительной и сердечно-сосудистой систем, признакам интоксикации и эксикоза, определялась выраженность каждого симптома с целью установления формы болезни.

Результаты исследования и их обсуждение. В результате проведенных исследований было выявлено, что при клиническом обследо-

вании 54 телят, у 27,78 % телят диагностировались признаки абомазоэнтерита. В 95 % случаев консистенция фекалий была жидкая, а в 5 % – полужидкая. У 90 % больных телят цвет фекалий был светло-желтый, у 10 % телят преобладал грязно-серый. Запах фекалий у 6 % телят был зловонный. В 4 % случаев в фекалиях наблюдалась примесь крови, а в 9 % случаев примесь слизи. У 23 % телят волосяной покров тазовых конечностей был взъерошен, а в области хвоста и ануса был загрязнен фекалиями у 26 % телят. У 17 % телят к вышеперечисленным симптомам присоединялись следующие признаки интоксикации: среднее повышение температуры тела $39,7 \pm 0,05^{\circ}\text{C}$, апатия, снижение аппетита; а у 7 % животных интоксикация характеризовалась средней температурой тела $40,2 \pm 0,05^{\circ}\text{C}$, отсутствием аппетита и ступором. При пальпации живота средняя степень болезненности со стороны сыгуга отмечалась у 26 %, минимальная болезненность со стороны живота наблюдалась у 12 % телят, в 10 % случаев при аускультации кишечника отмечался шум переливания жидкости. У 18 % телят диагностировали следующие признаки эксикоза умеренная жажда, слизистые оболочки слегка суховатые, у 11 % телят эксикоз проявлялся следующими признаками умеренная жажда, эластичность кожи снижена, глазные яблоки слегка запавшие. В 8 % случаев эксикоз характеризовался резко выраженной жаждой, снижением эластичности кожи, сухостью слизистых оболочек, слегка приглушенными тонами сердца, значительным снижением диуреза и умеренной тахикардией. У 4 % животных диагностировались признаки острого абдоминального синдрома, проявляющийся периодическим беспокойством с приступами и вынужденными позами, болезненностью со стороны живота, умеренным напряжением его стенки, в 2 % случаев абдоминальный синдром сопровождался постоянным беспокойством с приступами и вынужденными позами, выраженной болезненностью живота и сильным его напряжением. У 11 % телят отмечались другие признаки абомазоэнтерита: залеживание, бледность видимых слизистых оболочек, белый налет на языке, подтянутость живота, ослабление тонуса мускулатуры и усиление сердечного толчка и тонов сердца.

Заключение. Таким образом, распространение абомазоэнтерита у телят в условиях хозяйства регистрируется в 23,5 % случаев, причинами его явилось нарушение условий кормления и содержания молодняка, а так ненадлежащие кормление и уход за коровами в период стельности.

Проявлялась болезнь в виде 4 синдромов: интоксикации (повышение температуры тела, апатией, сниженным аппетитом), эксикоза (выраженной жаждой, снижением эластичности кожи, сухостью слизистых оболочек, запавшими глазными яблоками, умеренной тахикардией), диарейного (диареей, жидкими фекалиями, цвет которых светло-желтый, с примесями слизи, олигоурией), и острого абдоминального (периодическим беспокойством с приступами и вынужденными позами, умеренной болезненностью со стороны живота и напряжением его стенки).

ЛИТЕРАТУРА

1. Абрамов, С.С. Новое в патогенезе абомазоэнтерита телят / С. С. Абрамов, Д. Д. Морозов, С. В. Засинец // Международный вестник ветеринарии. – 2005. – № 1/2. – С. 51-54.

2. Белко, А.А. Клинико-гематологическое проявление абомазоэнтерита у телят / А. А. Белко, В. В. Пайтерова // Ученые записки: [сборник научных трудов]: научно-практический журнал / УО ВГАВМ. – Витебск, 2007. – Т. 43, вып. 1. – С. 27-30.

3. Выращивание и болезни телят (кормление, диагностика, лечение и профилактика болезней): монография / В. С. Прудников [и др.]; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск: ВГАВМ, 2010. – 367 с.

УДК 636.52

Лавникович А. – студент

О БИОЛОГИЧЕСКОЙ РОЛИ ВИТАМИНА А И ВИТАМИНА К НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ ОРГАНИЗМА

Научный руководитель – **Мохова Е.В.** – кандидат с.-х. наук доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. В современном животноводстве на протяжении десятилетий преследовались в первую очередь хозяйственные цели. Интересы народного хозяйства всех стран требуют повышения продуктивности животноводства при одновременном снижении стоимости продукции за счет введения современной технологии и, следовательно, через соответствующие мероприятия по кормлению.

Связанный с повышением уровня продуктивности повышенный обмен веществ представляет сильную нагрузку на весь организм. Чтобы при этом предотвратить или хотя бы снизить до минимума нарушение здоровья, необходимо повысить потребление низкокалорийных, но ценных в другом отношении веществ. К ним, наряду с незамени-

мыми аминокислотами, относятся, прежде всего, жирорастворимые витамины и ряд неорганических соединений.

Установлено, что поступающие в организм вещества – белки, жиры, углеводы, микро- и макроэлементы сами по себе соединения инертные, безжизненные. Чтобы превратиться в ткани тела, эти вещества должны подвергнуться глубоким химическим изменениям, которые осуществляются при обязательном участии биологических катализаторов. Такими катализаторами служат белки – ферменты. Они в миллионы раз ускоряют химические реакции. Для образования ферментов в клетках необходимы витамины, которые ускоряют реакции превращения белков, жиров и углеводов пищи в такие же вещества тела [2].

Значительное количество данных о витаминах показывает, что между ними существует определенное взаимодействие. Одни из них антагонизируют друг с другом (тиамин – никотиновая кислота), другие – обнаруживают синергизм (аскорбиновая кислота – биофлавоноиды), третьи – способны к взаимозаменяемости (витамины К и Е, К и А по некоторым аспектам своего действия). Факт взаимодействия витаминов очень важен как для понимания механизма действия витаминов, так и для правильного сочетанного применения их в практике.

Витамин А – ретинол (антиксерофтальмический). Все сельскохозяйственные животные и птица нуждаются в поступлении в организм каротиноидов или витамина А с кормами. При их недостатке в рационах снижается молочная, шерстная и мясная продуктивность животных, яйценоскость птицы, ухудшается качество продукции, замедляется рост молодняка, нарушается обмен веществ и ослабляются защитные функции организма.

Витамин К (антигеморрагический) – филлохинон. В настоящее время к витаминам группы К (нафтахиноны) относятся шесть химических соединений. В питании животных значение имеют только три формы: К₁ (филлохинон), К₂ (менахинон), К₃ (менадион). По биологической активности они располагаются в следующем порядке $K_3:K_1:K_2 = 4:2:1$ [1].

Цель работы. Накопившиеся материалы о роли витаминов побудило провести анализ их взаимодействия, а также воздействие на биохимические функции организма и его продуктивность.

Материалы и методика исследований. В настоящее время доказано, что витамины организм животных не синтезирует или синтезирует их в недостаточном количестве, поэтому они должны поступать с

пищей в готовом виде в малых количествах для поддержания жизненно важных функций организма.

Основным методом определения достаточности обеспечения сельскохозяйственных животных каротином и витамином А является анализ кормов на их содержание с последующим расчетом количества каротина и витамина А в рационах и сопоставление полученных данных с нормами.

Методы исследования витаминов А и К в биологическом материале: реакция с серной кислотой, реакция с сульфатом железа (II), реакция с диэтилдитиокарбоматом натрия, реакция с анилином и реакция с цистеином

Результаты исследования и их обсуждений. Основным источником витаминов для животных являются корма растительного и животного происхождения. Однако некоторые витамины животные при известных условиях могут синтезировать в организме из физиологически недействительных «провитаминов». В кормах растительного происхождения витамины содержатся в неодинаковом количестве и в разных соотношениях. В противном случае включать в рацион необходимо витамины.

Главная природная форма витамина А ретинол встречается в жирах животного происхождения. Другой его формой является ретиналь – альдегид витамина А.

Обеспеченность рационов витамином А (как и витаминами Е и Д) влияет на состояние иммунитета у сельскохозяйственных животных. При сбалансированности рационов по жирорастворимым витаминам у животных повышается фагоцитарная, бактерицидная и лизоцимная активность сыворотки крови и содержание в ней иммуноглобулинов.

В растениях витамин А отсутствует, но во многих растениях (морковь, помидоры, перец) содержатся каротиноиды, которые в организме животных могут превращаться в витамин А.

Биологическая роль витаминов группы К велика. Они необходимы для поддержания нормальной свертываемости крови, т.е. обладают антигеморрагическим действием. Недостаток поступления витамина К в организм животных снижает уровень протромбина в крови, в результате чего удлиняется время ее свертываемости.

Витамин К участвует в процессах окислительного фосфорилирования и синтеза факторов свертывания крови. Источником витамина К для животных служат растительные корма и кишечная микрофлора, а также искусственно синтезированный аналог витамина К – викасол.

Витамин К необходим для кур, гусей, уток, индеек. Особенно в нем нуждается молодняк птицы. Даже незначительные внутренние или наружные ранения птицы при недостатке витамина К могут привести к обильным кровоизлияниям в различных тканях и органах тела, что нередко вызывает их гибель. Недостаточное обеспечение этим витамином племенных кур повышает смертность эмбрионов. В организме вылупившихся цыплят из яиц таких кур ограничены резервы витамина К поэтому резко повышена их смертность из-за связанной с этим большой склонности к кровоизлияниям.

Заключение. Витамины также играют роль катализаторов и способствуют усвоению питательных веществ, превращению их в необходимые для жизнедеятельности организма соединения, стимулируют деятельность желез внутренней секреции и функции различных органов.

Однако в связи с участием конкретных витаминов в отдельных ферментных системах их отсутствие вызывает и специфические для каждого из них реакции.

В связи с этим при составлении кормовых рационов для сельскохозяйственных животных и птицы необходимо подбирать такие корма и включать их в таком соотношении, чтобы можно было бы обеспечить их полноценность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Биохимия животных: Учебник для студ. зооинженер. и ветеринарн. ф-тов с/х вузов / А. В. Четкин, И. Д. Головацкий, П. А. Калиман, В. И. Воронянский. М.: Высш. шк., 1982. – 511 с.

2. Кононски й, А.И. Биохимия животных. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1992. – 526 с.

УДК 639.371.7.03

Логвинов А.П. – студент

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ КОМБИКОРМОВ К-111-1 и К-111-2 В КОРМЛЕНИИ ТОВАРНОГО КАРПА

Научный руководитель – Мясников Г.Г. – кандидат с.-х. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Дальнейшее развитие прудового рыбоводства и последовательное повышение его эффективности наряду с решением техни-

ческих проблем настоятельно требует самого серьезного внимания к процессу кормления и использования полноценных и экономически выгодных кормов для всех возрастных групп карпа – основной прудовой культуры в Республике Беларусь [1].

Научно обоснованное применение витаминных, минеральных и ферментных препаратов в сочетании с другими биологически активными веществами позволяет значительно повысить эффективность кормления за счет увеличения доступности и переваримости питательных веществ корма [2].

Рациональная технология кормления должна обеспечивать необходимое соответствие качества и количества комбикорма, режима и способов его скармливания потребностям и потенциальным возможностям роста рыб [3].

Цель работы. Исследования по эффективности применения комбикормов К-111 различных рецептур в кормлении товарного карпа в ОАО «Опытный рыбхоз «Белое»» Житковичского района.

В задачи исследований входило:

1. Определить гидрохимический режим прудов за исследуемый период;
2. Изучить рост трехлетков карпа за исследуемый период;
3. Проанализировать затраты корма в прудах за исследуемый период.
4. Определить зоотехническую и экономическую эффективность использования комбикормов К-111-1 и К-111-2.

Материал и методика проведения исследований. Экспериментальные исследования по анализу кормления трехлетов товарного карпа проводились в условиях ОАО «Опытный рыбхоз «Белое» Житковичского района. Местом проведения исследований являлись нагульные пруды Новый-4 и Новый-5 площадью 96 и 92 га соответственно.

Средняя глубина данных прудов равна 1,4 м. Данные пруды удовлетворяют требованиям технологии интенсивного выращивания с применением удобрений, известкования и кормления искусственными кормами.

В нагульные пруды в мае 2011 г. посадили трехлетков карпа. Средняя масса рыбы составляла 159 г, плотность посадки составляла 2,5 тыс. экз. на 1 га (табл. 1).

Гидрохимический режим прудов, в которых проводились исследования, соответствовал нормам, принятым для выращивания товарной рыбы. Биомасса фитопланктона и зоопланктона в течение сезона из-

менялась в пределах 5–40 мг/л и 10–20 мг/л соответственно. Средняя температура воды за исследуемый период выращивания в прудах равнялась 23°C, содержание в воде кислорода в среднем составило 5,4 мг/л.

Т а б л и ц а 1. Схема опыта

Показатели	Контрольный пруд	Опытный пруд
Площадь прудов	96	92
Посажено трёхлетков, тыс. гол.	240	230
Плотность посадки на 1 га, тыс. гол.	2,5	2,5
Средняя масса рыбы, г	159	156
Особенности кормления	Комбикорм К-111-1	Комбикорм К-111-2

Рост и развитие рыбы определяли с помощью контрольных обловов, которые проводили 1 раз в 10 дней на нагульных прудах в количестве 0,1 % от общего количества посаженной рыбы. За исследуемый период случаев заболевания рыбы не было. Кормление на прудах осуществлялось два раза в сутки. Состав и питательность комбикормов соответствовали ГОСТ 10385 – 88 и ТУ РБ 600024008.102 – 2004. Различие состояло в том, что в состав комбикорма К-111-2 взамен 1 % пшеничных отрубей было введено эквивалентное количество витаминно-минерального премикса П-111-4.

Результаты исследований и их обсуждение. Анализ основных результатов исследований (табл. 2) показывает, что масса 1 карпа в опытном пруду при осеннем облове составила 832 г (113,8 % к контролю), за период проведения опыта абсолютный прирост составил 676 г (118,2 % к контролю).

При одинаковой плотности посадки и нормах внесения комбикормов в пруды в расчете на 1 га рыбопродуктивность в опытном пруду оказалась выше и составила 16 ц/га, т.е. больше чем в контроле на 23 %. Коэффициент оплаты корма составил 4,4 в контрольном пруду и 3,6 – в опытном.

Экономический расчет также показал несомненное преимущество применения при выращивании трехлеток комбикорма К-111-2 по сравнению с комбикормом К-111-1 за исследуемый период, поскольку дополнительная чистая прибыль, рассчитанная на 1 га площади пруда составила 861 тыс. руб.

Т а б л и ц а 2. Эффективность производства рыбы при использовании комбикормов К-111-1 и К-111-2

Показатели	Пруды	
	Контрольный	Опытный
Площадь, га	96	92
Плотность посадки карпа, тыс. шт./га:	2,5	2,5
Всего посажено карпа, тыс. шт.:	240	230
Средняя масса карпа на начало опыта, г	159	156
Продолжительность опыта, дн.	92	92
Внесено комбикорма в пруды, т	413	396
Выживаемость карпа, %	93	95
Выход карпа на конец опыта, тыс. шт.	223,2	218,5
Общий прирост карпа, кг	163200	181700
Средняя масса карпа на конец опыта, г	731	832
Стоимость выращенной продукции, тыс. руб.	2067518	2301887
Затраты на выращивание продукции, тыс. руб.	1368549	1523684
Получено дохода, всего, тыс. руб.	698969	778203
В т.ч. на 1 га пруда	7281	8459
Получено дополнительного дохода, всего, тыс. руб.	-	79234
В т.ч. на 1 га пруда	-	861

Заклучение. Проведенные нами исследования по эффективности применения комбикормов К-111 различных рецептур в кормлении товарного карпа позволяют сделать вывод о том, что использование витаминно-минерального премикса П-111-4 в составе комбикорма К-111-2 оказывает положительное влияние на выживаемость карпа, показатели роста, рыбопродуктивность и экономические результаты его выращивания.

При закупке комбикормов К-111 следует отдавать предпочтение комбикорму К-111-2, поскольку наличие в его составе премикса П-111-4 повышает эффективность выращивания товарного карпа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Жуков, Л.Н. Рыбные богатства Белоруссии / Л. Н. Жуков. – Минск: Ураджай, 1974. – 152 с.
2. Щербина, М.А. Кормление рыб в пресноводной аквакультуре / М. А. Щербина, Е. А. Гамыгин. – Москва: Изд-во ВНИРО, 2008. – 150 с.
3. Сляров, В.Я. Корма и кормление рыб в аквакультуре / В. Я. Сляров. – Москва: Изд-во ВНИРО, 2008. – 150 с.

УДК 636.087.8

Мантуш И.А., Дубежинская Е.Е, Лижбанова А.В. – студенты

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОБИОТИКОВ НА ОСНОВЕ E. COLI В БРОЙЛЕРНОМ ПТИЦЕВОДСТВЕ

Научный руководитель – Гласкович М.А. – кандидат с.-х. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. К концу прошлого столетия было установлено, что открытый Эшерихом микроб является представителем большого семейства кишечных бактерий, обитающих в пищеварительном тракте человека, многих видов животных и птиц, рептилий и насекомых. Эшерихии, или кишечная палочка *E. Coli*, имеют много разновидностей, которые являются возбудителями тяжелых заболеваний органов пищеварения и дыхания. Вместе с тем имеются штаммы, полезные для организма, – антагонисты тифозных, дизентерийных и гнилостных микроорганизмов. Способность расщеплять лактозу – хорошо известное характерное свойство *E. coli*, но встречаются штаммы, которые не ферментируют лактозу или ферментируют ее с запозданием. Отдельные штаммы эшерихий обладают колициногенностью, способностью синтезировать особые вещества белковой природы. Впервые эти вещества были открыты в 1925 году Gratias, который описал штамм кишечной палочки, выделявший сильное антибиотическое вещество специфического действия. Это вещество подавляло рост некоторых штаммов *E.coli* и шигелл, но не оказывало действия на продуцирующий его штамм и на некоторые другие штаммы эшерихий. В дальнейшем эти вещества были названы колицинами, а штамм кишечной палочки, продуцирующий колицин, – колициногенным [1, 3].

Особенностью этого штамма является то, что в процессе репродукции он выделяет в питательную среду колибактерин. Он обладает выраженной антагонистической активностью в отношении ряда условно-патогенных и патогенных микроорганизмов, вызывающих поражения желудочно-кишечного тракта у человека и животных – сальмонелл, шигелл, протей, энтеропатогенных кишечных палочек, стафилококков, псевдомонад.

Цель работы – изучение влияния препаратов «Биофлор» и «Биококтейль-НК» на продуктивность и сохранность цыплят-бройлеров.

Материалы и методы исследований. Для решения поставленной задачи были проведена серия научно-производственных опытов в

ОАО «Птицефабрика «Городок» Витебской области на производственном участке «Хайсы».

Лечебно-профилактический препарат «Биофлор» для сельскохозяйственных, домашних животных и птиц представляет собой суспензию живых кишечных палочек *E.coli* (штамм М-17), биологически активных веществ и прополиса в среде культивирования. В 1 мл препарата содержится живых клеток не менее 10^8 . Фармакологические свойства препарата «Биофлор» определяют находящиеся в нем кишечные палочки и активные вещества среды культивирования (экстракты сои, овощей и прополиса). Экстракты овощей и прополиса служат средой и ростовыми факторами для используемых бактерий и обеспечивают возможность их длительного сохранения с высокими антагонистическими свойствами; повышают биологическую активность и антибактериальные свойства микробной клетки; улучшают обмен веществ и повышают иммунобиологическую реактивность организма. «Биофлор» является многофакторным лечебно-профилактическим средством, обладающий антагонистической активностью в отношении широкого спектра патогенных и условно-патогенных микроорганизмов, включая эшерихии, сальмонеллы, протей, стафилококки, клебсиеллы и другие виды, и, тем самым, нормализующим микрофлору кишечника [1, 2, 3].

Лечебно-профилактический препарат «Биококтейль-НК» представляет собой смесь живых кишечных палочек, биологически активных веществ среды культивирования и прополиса. «Биококтейль-НК» является многофакторным лечебно-профилактическим средством, обладающий антагонистической активностью в отношении широкого спектра патогенных и условно-патогенных микроорганизмов, включая сальмонеллы, протей, стафилококки, клебсиеллы и другие виды, и, тем самым, нормализующим микрофлору кишечника. Показанием к применению лечебно-профилактического препарата «Биококтейль-НК» являются заболевания сельскохозяйственных животных и птиц с поражением желудочно-кишечного тракта и снижением резистентности их организма. Механизм действия препарата «Биококтейль-НК» заключается в следующем: подавление жизнедеятельности патогенных микроорганизмов, конкурентное вытеснение условно-патогенных и других нефизиологических бактерий; нормализация иммунологических процессов за счет усиления синтеза иммуноглобулинов, лизоцима, интерферона, активации макрофагов; продуцирования комплекса ферментов (протеазы, амилазы, липазы и др.) улучшающих пищеварение; синтез витаминов B_1 , B_2 , B_6 , B_{12} , и др., аминокислот; связывание,

обезвреживание и выведение из организма токсических продуктов жизнедеятельности гнилостных и др. бактерий, продуктов неполного обмена, что обеспечивает противоаллергическое действие; способствует нормализации обмена веществ.

Результаты исследований и их обсуждение. Применение «Биофлора» из расчета 0,1 мл/гол. в течение первых пяти дней выращивания 1 раз в день в 4 цикла с интервалом 7 дней способствует увеличению живой массы на 4,7 %, среднесуточного прироста на 4,6 %, повышению сохранности на 6,7 % и снижению падежа птиц до 0,7 % (против 7 % в контроле). Применение препарата «Биококтейль-НК» в дозе 0,1 – 0,2 мл/гол (10,0–20,0 млн. микробных тел) позволяет увеличить интенсивность роста цыплят-бройлеров на 3,5 %, повысить сохранность молодняка птиц на 3,4 % и снизить падеж птиц до 1,6 %.

Экономичность, доступность, удобство и простота применения, высокая биологическая активность исследуемых препаратов позволяют рекомендовать их производству в качестве корректоров продуктивности и естественных защитных сил организма сельскохозяйственной птицы, что является актуальной задачей, особенно в условиях промышленной технологии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Г л а с к о в и ч, М.А. Экологически чистые препараты и их применение в кормлении сельскохозяйственной птицы / М. А. Гласкович // Труды ВИЭВ / Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии им. Я. Р. Коваленко. – Москва, 2009. – Т. 75: Современные средства и методы диагностики, профилактики и лечения инфекционных, протозойных и микотических болезней сельскохозяйственных и промысловых животных, рыб и пчел: сборник материалов Международной научно-практической конференции, (10 февраля 2009 г.). – С. 152 – 156.

2. К у р д е к о, А.П. Биологически активные добавки из продуктов пчеловодства в птицеводстве: Монография / А. П. Курдеко, М. А. Гласкович, П. А. Красочко – Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2011. – 301 с.

3. Рекомендации по комплексному применению использованному иммуностимулятора Апистимулин-А» и пробиотика «Биофлор в промышленном птицеводстве / М. А. Гласкович [и др.]. – Витебск: ВГАВМ, 2009. – 11 с.: табл.

УДК 629.4.083

Мельников Д.М. – студент

**ИЗУЧЕНИЕ И СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ
ПАЗИТОФАУНЫ РЫБ В ВОДОЕМАХ
МОГИЛЕВСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Научный руководитель – Миклулич Е.Л. – кандидат вет. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь*

Введение. Республика Беларусь обладает уникальными водными запасами – рек, озер, водохранилищ и прудов. На территории Республики Беларусь насчитывается 10 780 тыс. озер и водохранилищ, общей площадью более 200 тыс. га. Протяженность рек, протекающих по республике, составляет 90,6 тыс. км.

В настоящее время особую актуальность для рыболовной отрасли имеет сохранение ресурсов ихтиофауны. Большое значение в этой связи приобретает оценка паразитологической ситуации, как в естественных водоемах (озерах, реках, водохранилищах), так и в рыболовных хозяйствах, непосредственно с ними связанных. В связи с хозяйственной деятельностью человека водный паразитарный комплекс претерпевает ряд изменений. Антропогенный прессинг на водную экосистему создает благоприятные условия для увеличения видового разнообразия и численности паразитов с измененной вирулентностью. Это приводит к особой форме загрязнения окружающей среды – паразитарному загрязнению. В результате многие паразиты, считавшиеся ранее относительно безопасными, наносят значительный ущерб рыболовной отрасли, потери от гибели рыб вследствие инвазионных заболеваний исчисляются десятками тысяч тонн ихтиомассы.

Постоянно меняющиеся, вследствие хозяйственной деятельности человека, условия содержания рыб в аквакультуре и экологическая обстановка в естественных водоемах приводят к возникновению новых болезней или к проявлению уже известных в новых формах.

В последние годы в ряде белорусских рек (Днепр, Друть, Проня) обострилась ситуация по особо опасным гельминтным заболеваниям человека и животных, переносчиками которых являются рыбы. В республике ежегодно регистрируются случаи заболевания людей указанными гельминтозами. Поэтому, изучение видового разнообразия паразитофауны рек, озер и водохранилищ, а также борьба с паразитами рыб, является весьма актуальной задачей.

Цель работы. Изучить в сравнительном аспекте видовое разнообразие паразитофауны рыб участка реки Друть Могилевского района, реки Проня Славгородского района Могилевской области, водохранилища Рудея Могилевского района и песчаного карьера в Могилевском районе.

Материалы и методика исследований. Паразитологическому обследованию подверглись следующие представители паразитофауны: плотва, густера, щука, окунь, лещ. Данные исследования были проведены в естественных водоемах различного типа – это река, водохранилище и карьер для проведения сравнительного анализа по видовому разнообразию паразитофауны рыб, экстенсивности и интенсивности инвазии. Паразитологическое обследование выловленных рыб проводили по общепринятой методике паразитологического вскрытия рыб.

Результаты исследований и их обсуждение. При обследовании рыбы из четырех водоемов на предмет установления видового разнообразия паразитофауны были получены следующие результаты: из пяти видов рыб (лещ, густера, плотва, щука и окунь), выловленных в водохранилище Рудея у всех были обнаружены те или иные представители паразитофауны. Например, у леща при вскрытии в брюшной полости обнаружили цестоду *Ligula intestinalis* с экстенсивностью инвазии 60 % и интенсивностью 1–2 пар./рыбу; у отдельных экземпляров густеры и плотвы на поверхности тела – трематоду *Postodiplostomum cuticola* (рис. 1); а у щуки и окуня – на поверхности тела единичных представителей *Piscicola geometra* и *Argulus foliaceus* (рис. 2), причем интенсивность инвазии данными паразитами у окуня и у щуки были практически одинаковыми и составили 4–5 пар./рыбу.



Рис. 1. Паразиты рыб:

- а – *Ligula intestinalis* из брюшной полости леща и плотвы;
б – плотва, пораженная постодиплостомозом



Рис. 2. *Argulus foliaceus* и *Piscicola geometra*, паразитирующие на брюшке окуня с водохранилища Рудя

В реке Друть обследованию подвергся только окунь, у которого на поверхности тела была обнаружена *Piscicola geometra* с интенсивностью инвазии до 10 пар./рыбу, а в реке Проня обследовали окуня (обнаружены *Argulus foliaceus* и *Piscicola geometra*) и щука (обнаружена только *Piscicola geometra*). При паразитологическом обследовании представителей ихтиофауны в карьере были обнаружены: у плотвы – *Ligula intestinalis*, у щуки и окуня – *Piscicola geometra*. Результаты исследований отражены в таблице.

Видовое разнообразие паразитофауны рыб водоемов Могилевской области

Виды рыб	Водоохранилище Рудя	Река Друть	Река Проня	Карьер
Лещ	<i>Ligula intestinalis</i>	–	–	–
Густера	<i>Postodiplostomum cuticola</i>	–	–	–
Плотва	<i>Postodiplostomum cuticola</i> <i>Ligula intestinalis</i>	–	–	<i>Ligula intestinalis</i>
Щука	<i>Argulus foliaceus</i> <i>Piscicola geometra</i>	–	<i>Piscicola geometra</i>	<i>Piscicola geometra</i>
Окунь	<i>Argulus foliaceus</i> <i>Piscicola geometra</i>	<i>Piscicola geometra</i>	<i>Argulus foliaceus</i> <i>Piscicola geometra</i>	<i>Piscicola geometra</i>

Заключение. При обследовании водоемов Могилевской области были обнаружены следующие представители паразитофауны рыб: *Ligula intestinalis*, *Postodiplostomum cuticola*, *Argulus foliaceus* и *Piscicola geometra*.

УДК 639.37

Новикова Е.Г. – магистрантка

МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ЖИЗНЕСТОЙКОСТИ РЫБОПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ В УСЛОВИЯХ АКВАКУЛЬТУРЫ

Научный руководитель – Барулин Н.В. – кандидат с.-х. наук

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Современные индустриальные масштабы аквакультуры многих видов рыб нуждаются во внедрении научно обоснованных методов оценки жизнестойкости молоди, способных усовершенствовать технологию получения и выращивания высококачественного рыбопосадочного материала.

Мониторинг качества молоди является важным элементом искусственного воспроизводства радужной форели и должен проводиться в течение всего технологического цикла.

Полифункциональная оценка необходима для отбора молоди лососевых рыб в маточные стада, выпуска в естественные водоемы и для дальнейшего товарного выращивания.

Цель работы – изучить современные методы оценки жизнестойкости рыбопосадочного материала радужной форели в условиях аквакультуры.

Результаты и обсуждение. Методы оценки качества рыбопосадочного материала должны отвечать следующим требованиям: включать совокупность показателей, комплексно характеризующих функциональное состояние выращиваемой молоди; сокращать время проведения опытов, травматизм и гибель исследуемых рыб; предусматривать возможность оценки информации о перспективах дальнейшего выживания, нормального развития, воздействия на жизнеспособность и генетическую структуру популяции; включать систему показателей, экологически адекватно связанных с основными факторами, определяющими выживаемость молоди при ее дальнейшем выращивании [1].

К экспресс-тестам, отвечающим этим параметрам, можно отнести несколько комплексов по оценке качества рыбопосадочного материала радужной форели.

Наиболее традиционным способом оценки качества молоди лососевых рыб, выращенной на рыбоводных заводах, является ее размерно-весовая и морфолого-анатомическая характеристики. Доказано, что интенсивность роста и выживаемость молоди зависят от размера ик-

риннок: из более крупной икры получается более крупная молодь, выживаемость которой в заводских условиях выше по сравнению с мелкой икрой и молодь. При оценке рассматриваются такие показатели как пропорции тела, размер плавников, их относительное расположение, индексы внутренних органов, коэффициент упитанности.

Согласно одной из наиболее принятых точек зрения, под качеством заводской молоди рыб следует понимать степень ее устойчивости к разнообразным экологическим факторам внешней среды абиотической и биотической природы [2]. Разработаны специальные принципы функциональных нагрузок, суть которых заключается в определении выживаемости (отхода) молоди при экстремальных воздействиях, таких, как высокая температура, соленость, дефицит кислорода и голодание. В этом направлении контроля разработан тест «открытое поле» для оценки по реакциям центральной нервной системы, который позволяет оценить уровень двигательной активности и реакцию на внешние стимулы рыбопосадочного материала.

Так как радужная форель является холодолюбивым видом рыб, была специально разработана методика для качественной оценки молоди по теплоустойчивости. Она основана на взаимодействии положительного реотаксиса, имеющегося у форели, и реакции избегания высоких температур. Принцип заключается в том, что рыб помещают в термоградиентные условия с быстронарастающим температурным фоном. Первоначально основная масса рыб собирается в области втока, но когда температура воды поднимается до 23–26 °С, часть рыб перемещается к вытоку, где вода холоднее. В это время, визуально определив, что на втоке осталось 5–10 %, необходимо отделить их сетчатым экраном. Эти 5–10 % рыб и будут обладать теплоустойчивостью на 15 % выше [3].

Большое внимание уделяется физическому состоянию рыбопосадочного материала. В связи с этим был разработан экспресс-метод оценки физической способности лососевых рыб с помощью специализированного прибора «Спринт рыб». Способность оценивается по результатам измерений плавательных усилий рыбы в момент формирования анодной реакции под воздействием постоянного тока определенной силы. Экспресс-метод позволяет проводить массовые измерения максимальных физических способностей молоди форели без отхода и травматизации в процессе измерений.

Также одним из методов прижизненной экспресс-оценки является нейрофармакологическое тестирование. Методика основана на определении продолжительности действия раствора анестетика, вызываю-

шего устойчивую наркотизацию рыб, выражающуюся в утрате равновесия и прекращении движений хвостового стебля. Наиболее широко применяемыми анестезирующими веществами являются хинальдин (2-метилхинолин), гвоздичное масло, гидрхлорид хинолина. Более устойчивая к нейротропным препаратам молодь отличается повышенной жизнестойкостью и устойчивостью. Чувствительность молоди к абиотическим стрессорам (высокая температура, соленость, дефицит кислорода) достаточно тесно коррелирует с их чувствительностью к анестетикам. Это позволяет использовать время наркотизации отдельных особей в качестве интегрального показателя жизнеспособности рыб [1].

Следует отметить, что в практике контроля рыбоводного качества молоди радужной форели было предложено использовать физиолого-биохимическую оценку состояния рыбопосадочного материала при помощи гематологических показателей – клеточного и химического состава крови, определяемых стандартными гематологическими и биохимическими методами. Определялись такие показатели как: количество гемоглобина, общего белка и отдельных белковых фракций в сыворотке, лейкоцитарная формула крови, количество эритроцитов. Но, несмотря на всю информационную ценность, данный метод не может широко использоваться в программах мониторинга качества молоди для оптимизации управления искусственным воспроизводством. Это ограничение вызвано тем, что используемые методы биохимического и гематологического анализа не являются экспресс-методами и не соответствуют изложенным выше основным требованиям прижизненной оценки.

Заключение. Таким образом, для дальнейшего развития индустриального форелеводства важным является не только совершенствование существующих методик оценки качества рыбопосадочного материала и разработка новых, но и внедрение в технологический процесс воспроизводства и выращивания радужной форели различных эффективных методов для повышения адаптационных способностей и жизнестойкости молоди радужной форели в условиях аквакультуры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ч е б а н о в, М.С. Руководство по искусственному воспроизводству осетровых рыб / М. С. Чебанов, Е. В. Галич // Технический доклад ФАО по рыбному хозяйству и аквакультуре № 558. – Анкара: ФАО, 2011. – 297 с.

2. Н и к о н о р о в, С.И. Эколого-генетические проблемы искусственного воспроизводства осетровых и лососевых / С. И. Никоноров // РАН, Институт эволюционной морфологии и физиологии животных им. Северцова, 1993. – 254 с.

3. Т и т а р е в, Е.Ф. Холодноводная аквакультура: учеб. пособие / Е.Ф. Титарев. – Рыбное: ДФ ФГОУ ВПО «АГТУ», 2005. – 231 с.

УДК 636.2.034

Олехнович А.В. – студентка

АНАЛИЗ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ РАЗЛИЧНЫХ ЛИНИЙ

Научные руководители – Видасова Т.В. – кандидат с.-х. наук, доцент

Соболева В.Ф. – кандидат с.-х. наук, доцент

УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины»,
Витебск, Республика Беларусь

Введение. Основной целью в молочном скотоводстве Республики Беларусь является повышение генетического потенциала продуктивности племенных животных до уровня 9 тыс. кг молока с содержанием жира 3,6–3,8 %. При этом ставится задача активизировать работу по совершенствованию специализированного молочного типа скота белорусской черно-пестрой породы с использованием лучших отечественных и мировых генотипов. Молочная продуктивность крупного рогатого скота в республике является основным источником получения молочной продукции. Совершенствование стада коров черно-пестрой породы в направлении повышения продуктивности за счет генетического потенциала является актуальным.

Цель работы. Изучение продуктивных качеств коров различной линейной принадлежности в ОАО «Возрождение» Витебского района, Витебской области.

Материал и методика исследования. Материалом для исследования явилось поголовье коров в количестве 2256 голов. Оценка коров по показателям молочной продуктивности проводилась на основании данных племенного учета. При проведении исследований установили генеалогическую структуру стада, дали характеристику коров различной линейной принадлежности по молочной продуктивности, рассчитали абсолютную и относительную племенную ценность по удою [2]. При этом учитывали основные селекционируемые показатели: скорректированный удой, процент жира, количество молочного жира.

Результаты исследований и их обсуждение. Генеалогическая структура стада представлена 11 линиями: 6 голландского происхож-

дения (Хильтес Адема 37 910, составляющая 14,32 % от общего поголовья; Рутес Эдуарда 31 646 – 9,97 %; Аннас Адема 30 587 – 5,36 %; Бонтес Адема 24 674, Нико 31 652 и Адема 25 437 – менее 1 % каждая), 4 голштинского (Монтвик Чифтейна 95 679 – 36,13 %; Рефлекшн Соверинга 198 998 – 21,94 %; Вис Айдиала 933 122 – 5,23 %; Силинг Трайджун Рокита 252 803 – 3,28 %) и 1 британо-фризского корня (Пабст Говернера 882 933 – 2,34 %). Стадо достаточно молодое, так как коровы 1-ой и 2-ой лактаций составляют 49,2 %.

Для совершенствования методов селекции важное значение имеет оценка молочной продуктивности коров. Многочисленными исследованиями установлена взаимосвязь происхождения коров с молочной продуктивности.

Работа с линиями позволяет решать целый ряд вопросов селекции, дает возможность проследить формирование наследственности животных, влияние семейств и линий, характер наследования отдельных признаков [1]. Проведен анализ продуктивности коров, принадлежащих к разным линиям, что отражено в таблице.

Анализ молочной продуктивности коров, различного происхождения, $\bar{X} \pm m$

Линия	Номер лактации	Кол-во, гол.	Удой, кг	Содержание жира, %	Количество молочного жира, кг
1	2	3	4	5	6
Монтвик Чифтейна 95679	1	274	4855±71	3,69±0,00	179±2,6
	2	210	4629±99	3,68±0,00	170±3,6
	3 и старше	331	4818±81	3,68±0,00	177±2,9
В среднем по линии (удой скорректированный)		815	5471±95**	3,68±0,00	201±3,5*
Рефлекшн Соверинга 198988	1	258	4755±73	3,70±0,00	176±2,7
	2	95	4826±21	3,70±0,00	178±4,4
	3 и старше	142	4783±110	3,69±0,00	176±4,0
В среднем по линии (удой скорректированный)		495	5488±114*	3,69±0,00	203±4,2*
Хильтес Адема 37910	1	46	4879±131	3,67±0,01	179±4,9
	2	46	4630±140	3,69±0,01	171±5,2
	3 и старше	231	4582±82	3,67±0,00	168±2,9
В среднем по линии (удой скорректированный)		323	5403±137*	3,67±0,00	199±5,0
Рутес Эдуарда 31646	1	37	4121±224	3,70±0,01	152±8,3
	2	41	4677±165	3,67±0,01	171±6,0
	3 и старше	147	4706±102	3,67±0,00	172±3,6
В среднем по линии (удой скорректированный)		225	5126±191	3,67±0,00	188±5,0

Окончание табл.

1	2	3	4	5	6
Аннас Адема 30587	1	5	4442±659	3,59±0,05	160±23,9
	2	8	3688±521	3,67±0,03	136±19,8
	3 и старше	108	4306±125	3,68±0,00	158±4,6
В среднем по линии (удой корректированный)		121	4769±435	3,67±0,02	174±16,1
Вис Айдиала 933122	1	16	5111±214	3,71±0,01	190±8,2
	2	19	4910±342	3,72±0,01	183±12,7
	3 и старше	83	4596±149	3,69±0,00	169±5,6
В среднем по линии (удой корректированный)		118	5615±272*	3,69±0,00	208±10,1
Силинг Трайд- джун Рокита 252803	1	5	4649±648	3,63±0,03	169±24,1
	2	4	4766±533	3,67±0,03	174±18,7
	3 и старше	65	3912±139	3,68±0,01	143±5,0
В среднем по линии (удой корректированный)		74	5128±531	3,67±0,02	187±19,2
Пабст Говер- нера 882933	1	14	5405±241	3,69±0,00	200±9,0
	2	19	5000±308	3,68±0,01	184±11,8
	3 и старше	10	4938±476	3,69±0,01	182±17,9
В среднем по линии (удой корректированный)		53	5873±379*	3,68±0,00	217±10,3*
Бонтъес Адема 24674	1	4	3570±290	3,68±0,06	131±9,4
	2	5	3247±220	3,70±0,02	120±8,3
	3 и старше	11	3406±277	3,68±0,02	132±10,0
В среднем по линии (удой корректированный)		20	3985±262	3,68±0,03	146±9,4
Нико 31652	1	5	3743±478	3,69±0,02	138±18
	3 и старше	1	5796±0,00	3,71±0,00	215±0,00
В среднем по линии (удой корректированный)		6	5383±239*	3,69±0,01	199±9,0
Адема 30587	3 и старше	6	3830±751	3,67±0,01	140±27,2
В среднем по стаду (удой корректированный)		2256	5097±101	3,67±0,00	187±11,1

Наивысшие удои и количество молочного жира установлены у коров следующих линий: Пабст Говернера 882 933 на 776 и 30 кг превышающие среднее по стаду (разница достоверна при $P > 0,95$); Вис Айдиала 933 122 – на 519 и 21 кг; Рефлекшн Соверинга 19 8998 – на 391 и 16 кг; Монтикв Чифтейна 95 679 – 374 и 14 кг (разница достоверна при $P > 0,99$ и $P > 0,95$ соответственно); Хильтъес Адема 37 910 – на 306 и 12 кг; Нико 31 652 – на 286 и 12 кг; Силинг Трайдджун Рокита 252 803 – на 31 кг; Рутьес Эдуарда 36 646 – на 29 и 1 кг соответственно.

Содержание жира в молоке во всех линиях варьировало незначительно, в пределах 3,67–3,69 %.

Для успешной селекционной работы очень важно знать изменчивость тех или иных хозяйственных признаков. С этой целью нами рассчитаны коэффициенты вариации. В результате исследований установлено, что у коров различных линий достаточно высокий коэффициент вариации и колеблется от 25,5 % в линии Бонтъес Адема 24 674 до 44,1 % в линии Адема 30 587.

В молочном скотоводстве оценка племенной ценности по собственной продуктивности является единственным и относительно надежным источником информации для выявления генотипа коров. Относительная племенная ценность по удою колебалась от 93,2 % в линии Бонтъес Адема 24 674 до 104,3 % в линии Пабст Говернера 882933. Коровы линий – Пабст Говернера 882 933, Хильтъес Адема 37 910, Нико 31 652, Монтвик Чифтейна 95 679, Рефлекшн Соверинга 198 998, Вис Айдиала 933 122 имели относительную племенную ценность более 100 %.

Заключение. Анализ показателей молочной продуктивности и племенной ценности коров различных линий показал, что лучшими показателями обладали животные следующих линий – Пабст Говернера 882 933, Хильтъес Адема 37 910, Нико 31 652, Монтвик Чифтейна 95 679, Рефлекшн Соверинга 198 998, Вис Айдиала 933 122.

ЛИТЕРАТУРА

1. К а з а р о в е ц, Н.В. Селекционно-племенная работа, контроль и управление воспроизводством маточного поголовья молочного скота / Н. В. Казаровец [и др.]. – Минск: УМЦ МСХиП, 2004. – 240 с.
2. Республиканская программа по племенному делу в животноводстве на 2007–2010 годы. Основные зоотехнические документы по селекционно-племенной работе в животноводстве : сборник технологической документации / Науч.-практический центр Нац. акад. наук Беларуси по животноводству; рук. разработ.: Н. А. Попков [и др.]. – Жодино: / Науч.-практический центр Нац. акад. наук Беларуси по животноводству, 2008. – 475 с.

УДК 636.4.053.087.7(476.6)

Поповская М.И. – студентка

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ
ПОДКИСЛИТЕЛЕЙ КОРМОВ «БИОТРОНИК» И «ФОРШ»
В КОРМЛЕНИИ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ**

*Научный руководитель – Колесень В.П. – доктор с.-х. наук, профессор
УО «Гродненский государственный аграрный университет»,
Гродно, Республика Беларусь*

Введение. Эффективность производства свинины в значительной степени определяется рациональным получением и выращиванием поросят. Особенно ответственным периодом в выращивании молодняка свиней является отъем, сопровождающийся обычно резким переходом животных от молочного питания преимущественно на растительные корма. Вследствие недостаточной адаптации пищеварительной системы поросят раннего отъема к условиям послеотъемного содержания в некоторых хозяйствах наблюдается большой отход поросят. Именно незрелостью пищеварительной системы, которая достигает своей нормы лишь к 4-месячному возрасту, объясняются трудности при кормлении поросят в период отсадки. Существенный ущерб на комплексах наносят и респираторные болезни молодняка [1].

Ранее в этой ситуации в качестве специфических средств профилактики желудочно-кишечных заболеваний применяли кормовые антибиотики. Однако при их использовании угнетается не только патогенная, но и полезная микрофлора, вырабатываются устойчивые к антибиотикам штаммы микроорганизмов. Кроме того, антибиотики, накапливаясь в органах и тканях животных, представляют определенную опасность для здоровья человека, так как в некоторых случаях отмечается перекрестная резистентность бактерий к антибиотикам, применяемым для лечения людей. В связи с этим с 1 июля 1999 г. в странах ЕС запрещено несколько кормовых антибиотиков, а в Дании, Швеции и некоторых других странах запрет введен на применение всех антибиотиков, используемых в качестве стимуляторов роста и для профилактики заболеваний молодняка [2].

В качестве альтернативы антибиотикам предложен ряд препаратов с бактерицидным эффектом. Наиболее распространенными из них являются подкислители кормов, представляющие собой смеси органических кислот. Их ввод в комбикорма и кормовые смеси, скармливаемые молодняку свиней, позволяет снизить величину рН желудочного со-

держимого и тем самым создать неприемлемые условия для размножения патогенной микрофлоры. Кроме того, под влиянием кислот активизируются ферменты желудочного сока, повышается переваримость кормов [3].

Однако производимые различными фирмами подкислители отличаются по составу, рекомендуемым дозам введения в комбикорма и рационы животных, а также и по способности угнетать патогенную микрофлору. Поэтому их применению в животноводстве должно предшествовать оценка эффективности.

Цель работы. Целью наших исследований являлось сравнительное изучение эффективности применения в кормлении молодняка свиней используемого в Беларуси подкислителя «Биотроник» и предложенного английской компанией подкислителя «Форш».

Материалы и методика исследований. Проведены лабораторный и научно-хозяйственный опыты. В лабораторном опыте исследовали величину рН водного раствора подкислителей «Биотроник» и «Форш». Влияние подкислителя «Форш» на заболеваемость, сохранность и рост поросят-отъемышей изучали в научно-хозяйственном опыте, проведенном в СПК «Коптевка» Гродненского район на двух группах поросят-отъемышей. Различия в кормлении поросят состояли в том, что в комбикорма для молодняка контрольной группы включили подкислитель кормов «Биотроник» в дозе 3 кг на тонну комбикорма, а опытной – подкислитель «Форш» в количестве 1 кг/тонну. Комбикорма поросятам скармливали в сухой физической форме, кормление – вволю, по поедаемости. Исследования закончили при постановке молодняка на откорм.

Результаты исследования и их обсуждение. По результатам лабораторного опыта выявлена слабая тенденция более высокой кислотности растворов, приготовленных с использованием подкислителя «Форш» на 0,1 ед. или на 2,94 %, чем при применении подкислителя «Биотроник».

Результаты научно-хозяйственного опыта показали, что подкислитель «Биотроник» практически в такой же мере, как и «Форш» способствовал сохранности поросят. Однако по скорости и интенсивности роста молодняк контрольной группы, несколько уступал поросятам, получавшим комбикорма с подкислителем «Форш». Разница по среднесуточному приросту живой массы составила 7 г или 1,56 %, а по интенсивности роста – 0,9 %.

Проявилась слабо выраженная тенденция более высокого содержания эритроцитов и гемоглобина в крови поросят, получавших подкислитель «Форш». Межгрупповая разница составила 0,99 и 4,39 %. Более высоким в крови поросят опытной группы оказалось содержание общего белка, на 1,97 г/л, или на 2,82 %, а также альбуминов и глобулинов на 0,5 и 1,43 г/л или 1,86 и 3,44 % соответственно. Не установлено достоверной разницы по показателям, характеризующим состояние естественной резистентности. Если уровень лизоцимной активности был более высоким у животных опытной группы, на 1,27 %, то по способности сыворотки крови лизировать бактерии преимущество оказалось за молодняком, получавшим подкислитель «Биотроник» на 0,16 абсолютных процентов.

При расчете экономической эффективности применения сравниваемых подкислителей в кормлении свиней учитывали норму их ввода в комбикорм и стоимость препаратов. Согласно рекомендации разработчиков указанных продуктов в комбикорм для поросят следует вводить 3 кг подкислителя «Биотроник» и 1 кг подкислителя «Форш» в расчете на 1 тонну комбикорма. Стоимость 1 кг подкислителя «Биотроник» составляет 10 165 белорусских рублей, а подкислителя «Форш» – 14 500 рублей. В результате, удорожание 1 тонны комбикорма вследствие включения в его состав подкислителя «Биотроник» в рекомендуемой дозе составит 30 495 рублей, а препарата «Форш» – 14 500 рублей или на 15 995 рублей меньше.

Заключение. Таким образом, оба препарата оказывают практически одинаковое влияние на скорость роста и сохранность молодняка. Однако, применение подкислителя «Форш» для профилактики колиэнтеротоксемии у молодняка свиней экономически целесообразнее, чем подкислителя «Биотроник».

ЛИТЕРАТУРА

1. К у к у ш к и н, С.А. Профилактика диарейных болезней поросят в подсосный период / С. А. Кукушкин // Промышленное и племенное свиноводство. – 2007. – № 2. – С. 55–57.
2. Т а р д а т ь я н, А. Альтернатива ростостимулирующим антибиотикам найдена / А. Тардатьян // Животноводство России. – 2002. – № 11. – С. 20-22.
3. А н д р е е в а, А.В. Коррекция иммунобиологических показателей у поросят в период отъема / А. В. Андреева, Е. Т. Муратова // Достижения науки и техники АПК. – 2008. – № 12. – С. 48-50.

УДК 637.11/001.63

Пресняк А.Р. – магистрант

К ВОПРОСУ О НЕОБХОДИМОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МАШИННОЙ СТИМУЛЯЦИИ

Научный руководитель – Григорьев Д.А. – кандидат техн. наук, доцент
УО «Гродненский государственный аграрный университет»,
Гродно, Республика Беларусь

Введение. Одним из путей снижения потерь молочной продуктивности и обеспечения индивидуального подхода в процессе машинного доения является использование технических настроек доильного оборудования, в частности режима машинной стимуляции [1, 2, 3].

В дойном стаде большое количество коров с интенсивными обменными процессами, высокой молочной продуктивностью, но с медленными рефлекторными реакциями и низкой скоростью молокоотдачи. Процесс припуска и извлечение молока у таких животных осуществляется очень медленно. При этом доильное оборудование не всегда позволяет обеспечить индивидуальный подход к режиму доения, что приводит к потере молочной продуктивности и заболеваниям молочной железы.

Цель работы: определение параметров автоматической машинной стимуляции коров.

Материал и методика исследований. Исследование по изучению использования машинной стимуляции проводилось в СПК «Озёры Гродненского района». Оценку пригодности коров к машинному доению производили до начала и в ходе самого процесса доения. Скорость молокоотдачи определялась стандартным потокомером с точностью 0,1 кг/мин.. Данные о молочной продуктивности коров брались из компьютерной базы данных доильной установки.

Исследования проводились на доильной установке «Милклайн» (Италия), обеспечивающей возможность дифференцированного подхода к управлению процессом машинной стимуляции. Процесс доения начинается в основном режиме, в течение запрограммированного интервала (до 60 секунд), после чего система принимает решение о включении автоматической машинной стимуляции. Стимуляция включается на установленное время (до 60 секунд) для коров со скоростью молокоотдачи ниже установленного предела, который для условий эксперимента был запрограммирован на 800–1300 мл/мин. В слу-

чае превышения скорости молокоотдачи выше установленного порога система продолжает доить корову в основном режиме.

Результаты исследований и их обсуждение. В ходе проведенного исследования было установлено, что в дойном стаде комплекса машинной стимуляции подвергаются 24 % коров, причем на различных стадиях лактации численность животных изменяется.

Скорость молокоотдачи является одним из важных факторов пригодности животных к технологии машинного доения. В ходе проведенного исследования была определена зависимость скорости молокоотдачи от фазы лактации для коров подверженных машинной стимуляции. Результаты проведенного исследования представлены в табл. 1.

Т а б л и ц а 1. Результаты наблюдений за изменением средней и максимальной скорости молокоотдачи у дойных коров

Продолжительность лактации, дней	Зависимость скорости молокоотдачи от фазы лактации	
	Средняя скорость молокоотдачи, кг/мин.	Максимальная скорость молокоотдачи кг/мин.
0-50	1,63	2,57
50-100	1,66	2,98
100-150	1,34	2,76
150-200	1,36	2,53
200-250	1,3	2,32
250-300	1,38	2,48

В ходе исследования было установлено, что даже для тугодойных коров машинная стимуляция позволяет существенно повысить скорость молокоотдачи. При этом установлено, что скорость молокоотдачи изменялась незначительно по сравнению с уменьшением продуктивности на протяжении лактации.

Наблюдения за стадом за исследуемый период показали, что правильный выбор режима машинной стимуляции позволяет увеличить продуктивность коров, повысить качество и товарность молока, а также снизить уровень заболевания маститом (табл. 2). Полное и щадящее выдаивание коров является залогом сохранения здоровья коров, поэтому в последующем ожидается снижение процента выбраковки животных. Представленные в таблице данные свидетельствуют, что принятая технология доения обеспечивает увеличение удоя от группы коров на 7,5 %, что составляет 2256,8 кг при общем надое 32 289,6 кг молока.

Т а б л и ц а 2. **Результаты наблюдений за изменением средней и максимальной скорости молокоотдачи у дойных коров**

Показатели (за 1 месяц наблюдений)	Базовый вариант технологии	Новый вариант технологии
Число коров, гол.	56	56
Продуктивность коров, кг	30032,8	32289,6
% к контролю		107,5
Жирность молока, %	3,86	3,89
% к контролю		100,8
Количество молочного жира, кг	1159,26	1256,06
% к контролю		108,3
Число маститных коров по итогам месяца, гол.	11	8
Сорт молока	Высший	Экстра

Прирост продуктивности достигается за счет индивидуального подхода в процессе машинного доения, обеспечивающего эффективный и своевременный припуск молока. Применение автоматической машинной стимуляции так же позволяет повысить процент жира в молоке, который с 3,86 % увеличился до 3,89 %. Наиболее частым заболеванием коров вследствие нарушения технологии машинного доения является мастит. Благодаря применению машинной стимуляции, количество коров, больных маститом, включая выявленные субклинические маститы, снизилось с 11 до 8 голов.

Закключение. Для повышения физиологичности процесса машинного доения в условиях МТК «Стриевка», СПК «Озеры Гродненского района» целесообразно использовать автоматическую машинную стимуляцию коров во время процесса доения. Это позволит повысить скорость молокоотдачи с 1,0 до 1,44 кг/мин., увеличить молочную продуктивность на 7,5 % и содержание жира в молоке на 0,03 п.п., а также снизить процент заболеваемости коров маститом.

ЛИТЕРАТУРА

1. К о б а, В.Г. Механизация и технология производства продукции животноводства / Учебник / В. Г. Коба, Н. В. Брагинцев, Д. Н. Мурусидзе, В. Ф. Некрашевич. – М.: Колос, 2000. – 528 с.
2. С и м а р е в, Ю. Эффективность машинного доения / Ю. Симарев // Сельский механизатор: Ежемес. общ.-полит., научно-попул. журнал. – 2004. – N 12. – С. 20-21.
3. К у р а к, А.С. Проблемы совершенствования машинного доения и пути их решения / А. С. Курак. – Витебск, 2004. – Т. 40 – Ч. 2. – С. 111-112.

УДК 636.7:612.017.1:615.3

Руколь О.В., Романова Е.В. – студенты

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ КОЖИ СОБАК ПРИ ЭКЗЕМАТОЗНОМ ПОРАЖЕНИИ В ЭРИТЕМАТОЗНОЙ СТАДИИ

Научный руководитель – Ашихмина А.А. – ассистент

УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины»,
Витебск, Республика Беларусь

Введение. Кожа вызывает все возрастающий интерес теоретиков и клиницистов. В диагностике заболеваний кожи, занимающих по частоте одно из первых мест, важное значение имеет гистологическое исследование [1]. Кожные болезни у собак регистрируются в любое время года, но чаще всего в весенне-осенний период. Среди них большой процент составляют экземы. Причины их возникновения самые разные: иммунные дефициты, нарушение обмена веществ, гормональные расстройства, поражение почек, печени, кишечника и др. Часто отмечают рецидивы [3, 4].

Исследования ряда авторов: Г. Д. Гольдберга, В. В. Абрамова, О. В. Верховского с соав., Х. Т. Ниманда с соавт., М. Н. Букуевой указывают на понижение иммунологического статуса при экзематозном дерматите и отмечают, что в современных условиях частота иммунодефицитов резко увеличилась, поэтому необходимо точно поставить диагноз и сделать правильный подбор лекарственных препаратов [2].

Цель работы. Целью исследований явилось изучение строения экзематозно пораженной кожи собак в эритематозной стадии.

Материалы и методика исследований. Изучение гистопрепаратов, приготовленных из биоптатов интактной кожи при экзематозном поражении в эритематозной стадии, проводили по программе «Биоскан». Клетки в дерме подсчитывали в 10 полях зрения светового микроскопа, используя сетку Стефанова, при увеличении 10×40 . Биопаты фиксировали в 10 %-ном нейтральном формалине, подвергали уплотнению и заливали парафином. Из парафиновых блоков нарезали срезы (5–15 мкм) на санном микротоме, которые окрашивали гематоксилин-эозином и наклеивали на предметные стекла.

Результаты исследования и их обсуждение. При исследовании на гистопрепаратах хорошо просматривали все слои кожи: эпидермис, дерму и подкожную клетчатку. Толщина эпидермиса у собак в интактной коже составила $58,39 \pm 0,740$ мкм, а при экзематозном поражении в эритематозной стадии $165,50 \pm 0,320$ мкм, т.е. на 107,11 мкм больше по сравнению с непораженным кожным покровом. При экзематозном

поражении хорошо видны все слои эпидермиса: роговой, блестящий, зернистый, шиповатый и базальный. Базальный и шиповатый слои утолщены за счет межклеточного отека, их размер составляет соответственно $50,64 \pm 2,29$ мкм и $87,72 \pm 4,530$ мкм. Роговой слой разрыхлен и отделен от зернистого хорошо выраженным блестящим слоем. Их толщина составляет $39,72 \pm 1,070$ мкм. В интактной коже собак ростковый слой образован одним рядом цилиндрических клеток толщиной $12,98 \pm 1,120$ мкм и двумя рядами шиповатых клеток, толщина их $21,61 \pm 1,430$ мкм. Роговой слой состоит из нескольких рядов клеток плотно прилегающих друг к другу. Толщина рогового, блестящего и зернистого слоев составляла $24,39 \pm 2,140$ мкм.

Из приведенных данных видно, что все слои эпидермиса при экзематозном поражении в эритематозной стадии изменены в ответ на действие повреждающего фактора: роговой, блестящий и зернистый утолщены в 1,69 раза, шиповатый в 4,1, а базальный в 3,29 по сравнению с непораженной кожей. При экзематозном поражении в дерме отмечена гиперемия сосудов, отек сосочкового слоя, скопление воспалительного инфильтрата, в котором преобладают лимфоциты, нейтрофилы и в меньшей степени макрофаги и фибробласты. Количество этих клеток в 10 полях зрения микроскопа в среднем составляла $308,2 \pm 0,94$. В сосочковом и сетчатом слоях хорошо просматриваются эластические и коллагеновые волокна, сосочки имеют овальную форму.

В непораженной коже мы наблюдали, наличие фибробластов, макрофагов и единичных нейтрофилов. Количество клеток в 10 полях зрения микроскопа колебалось от 10 до 15. Основную массу клеток составляли фибробласты и макрофаги, незначительное количество лимфоцитов и единичные нейтрофилы.

Заключение. Таким образом, морфологические изменения кожи при экзематозном поражении следует учитывать при назначении правильного лечения и подбора лекарственных препаратов.

ЛИТЕРАТУРА

1. А д а с к е в и ч, В.П. Функциональная морфология и общая патология кожи / В. П. Адаскевич, О. Д. Мядлец. – Витебск, 1997. – 271 с.
2. Н и м а н д, Х.Г. Болезни собак. Практическое руководство для ветеринарных врачей / Х. Г. Ниманд, П. Б. Сутер. – М.: Аквариум, 2001. – 806 с.
3. П а т т е р с о н, С. Кожные болезни собак. – М.: Аквариум, 2000. – 176 с.
4. Ч е р н у х, А.М. Кожа / А. М. Чернух, Е. П. Фролов. – М.: Медицина, 1982. – 346 с.

УДК 636.5:611.4:612.071.1:615.37

Самсонова В.С., Галенко С.С. – студенты

**МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ТИМУСЕ
И ФАБРИЦИЕВОЙ БУРСЕ ПТИЦ ПРИ ВАКЦИНАЦИИ
ПРОТИВ НЬЮКАСЛСКОЙ БОЛЕЗНИ, ИНФЕКЦИОННОГО
БРОНХИТА И ССЯ-76**

*Научные руководители – Громов И.Н. – кандидат вет. наук, доцент
Большакова Е.И. – кандидат вет. наук, доцент*

УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины»,
Витебск, Республика Беларусь

Введение. Изучение иммуноморфологических изменений в центральных органах иммунной системы птиц имеет важное научно-практическое значение [1, 2].

Цель исследований: изучение иммуноморфологических изменений в тимусе и фабрициевой бурсе птиц при иммунизации против ньюкаслской болезни (НБ), инфекционного бронхита кур (ИБК) и синдрома снижения яйценоскости-76 (ССЯ-76).

Материалы и методика исследований. В опыте было использовано 2020 птиц 110-дневного возраста, подобранных по принципу аналогов и разделённых на 3 группы. Молодняк кур 1 группы (1000 птиц) иммунизировали против НБ, ИБК и ССЯ-76 жидкой инактивированной вакциной, разработанной в ИЭВ им. С.Н. Вышелесского НАН Беларуси. Птиц 2 группы (1000 птиц) иммунизировали против НБ, ИБК и ССЯ-76 инактивированной эмульсин-вакциной «СЕВАК» (Венгрия). Интактный молодняк кур 3 группы (20 птиц) служил контролем. Вакцинацию кур 1 и 2 групп проводили в 110-дневном возрасте 1-кратно, внутримышечно, в дозе 0,5 мл. На 3, 7 и 14 дни после вакцинации по 4-5 птиц из каждой группы убивали. Для морфологических исследований отбирали кусочки тимуса, бursы Фабрициуса. Для изучения общих структурных изменений срезы окрашивали гематоксилин-эозином [3, 4]. На гистологических срезах тимуса и бursы Фабрициуса определяли площадь коркового и мозгового вещества долек тимуса и лимфоидных узелков бursы Фабрициуса. Затем вычисляли соотношение этих величин. Для измерений использовали компьютерную программу «ImageScore-M». Гистологические и иммуноморфологические исследования проводили с помощью светового микроскопа «Olympus VX-51» (Япония). Цифровые данные обработаны статистически с использованием программы Microsoft Excel 2003.

Результаты исследования и их обсуждение. Установлено, что на 3 день после вакцинации площадь корковой зоны тимуса у подопыт-

ных птиц 1-ой группы составила $4807,39 \pm 920,33$ мкм², а у молодняка кур 2-ой группы $5252,50 \pm 623,79$ мкм². Площадь мозговой зоны тимуса у птиц 1 и 2 групп составила соответственно $35\ 116,86 \pm 2755,2$ и $4972,65 \pm 936,10$ мкм². На 7-ой день после вакцинации площадь коркового и мозгового вещества долек тимуса у подопытных птиц обеих групп достоверно уменьшилась по сравнению с предыдущем сроком исследования. На 14-й день после вакцинации у подопытных птиц 1-ой и 2-ой групп установлено значительное увеличение площади мозгового и коркового вещества долек тимуса, что обусловлено, очевидно, усилением пролиферативной способности лимфоцитов. При этом соотношение корковой и мозговой зоны у вакцинированных птиц изменилось не достоверно.

На 3 день после вакцинации площадь корковой зоны лимфоидных узелков фабрициевой бursы у птиц 1 группы составила $15\ 394,42 \pm 1388,46$ мкм², а во 2-ой группе – $12\ 252,50 \pm 1467,79$ мкм². Площадь мозговой зоны лимфоидных узелков фабрициевой бursы у птиц 1 группы находилась на уровне $18\ 081,67 \pm 3346,34$ мкм², во 2 группе в пределах $16\ 324,32 \pm 3431,14$ мкм². На 7 день после иммунизации площадь корковой зоны лимфоидных узелков бursы у подопытных птиц 1 группы увеличилась на 10 %, а во 2 группы в 2,3 раза ($P < 0,05$) по сравнению с предыдущем сроком исследования. На 14 день у птиц 1 и 2 групп площадь корковой и мозговой зоны лимфоидных узелков бursы Фабрициуса была значительно больше, по сравнению с предыдущем сроком исследований. При этом наиболее выраженные изменения мы отмечаем у кур 2-ой группы, привитых вакциной «СЕВАК».

Заключение. Иммуноморфологические изменения в тимусе и фабрициевой бурсе птиц в ответ на введение инактивированной вакцины ИЭВ им. С.Н. Вышелесского и эмульсин-вакцины «СЕВАК» против НБ, ИБК, ССЯ-76 характеризовались усилением пролиферативной и миграционной способности лимфоцитов. При иммунизации птиц эмульсин-вакциной «СЕВАК» развиваются более выраженные морфологические изменения, по сравнению с применением вакцины ИЭВ им. С. Н. Вышелесского.

ЛИТЕРАТУРА

1. Г р о м о в, И.Н. Морфология иммунной системы птиц при вакцинации против вирусных болезней / И. Н. Громов. – Витебск: ВГАВМ, 2010. – 286 с.
2. Диагностика, лечение и профилактика иммунодефицитов птиц / Б. Я. Бирман, И. Н. Громов, В. С. Прудников, И. В. Брило, С. Л. Борознов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Минск: Бизнесофсет, 2008. – 147 с.

3. Меркулов, Г.А. Курс патологистологической техники / Г. А. Меркулов. – Ленинград: Медицина, 1969. – 432 с.

4. Микроскопическая техника: Руководство / Д. С. Саркисов [и др.]; под ред. Д. С. Саркисова, Ю. Л. Петрова. – М.: Медицина, 1996. – 544 с.

УДК 619:614.48:637.116

Соболь И.В. – студентка

ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ МОЮЩЕ-ДЕЗИНФИЦИРУЮЩИХ СРЕДСТВ ДОИЛЬНО-МОЛОЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Научный руководитель – Сандул А.В. – кандидат вет. наук, доцент УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины», Витебск, Республика Беларусь

Введение. Принимаемое на предприятия молочной промышленности молоко должно соответствовать требованиям СТБ 1598-2006 «Молоко коровье. Требования при закупках», где одним из критериев определения сортности молока является бактериальная обсемененность. При повышении бактериальной обсемененности и, соответственно, понижении сорта молока с «экстра» до высшего или первого сорта, производитель молочного сырья несет значительные потери денежных средств.

В молоке высшего сорта содержание микроорганизмов в 1 см^3 не должно превышать 300 тыс. колониеобразующих единиц (КОЕ), в молоке первого сорта – не более 500 тыс. КОЕ/ см^3 . В молоке сорта «экстра» допустимое количество микроорганизмов при $+30^\circ\text{C}$ в 1 мл молока – 100 тыс. Содержание патогенных микроорганизмов, в том числе сальмонелл не допускается в 25 см^3 [7].

При проведении некачественной мойки и дезинфекции молокопроводов в них происходит накапливание и размножение микроорганизмов, что приводит к значительному повышению их содержания в молочном сырье и снижению качества изготавливаемой молочной продукции.

Цель работы – оценить санитарное качество доильно-молочного оборудования и микробиологическую безопасность сырого молока после применения различных моюще-дезинфицирующих средств в условиях молочно-товарной фермы ОАО «Возрождение» Витебского района Витебской области.

Материалы и методика исследования. Для мойки и дезинфекции доильно-молочного оборудования в ОАО «Возрождение» применяют следующие средства:

- 1) кислотные – CircoTop SFM, Биолайт СТ-2, Криодез,
- 2) щелочные – Biorain Би-3, Санди-Мол СЦ, Milforte.

Для бактериологического контроля санитарного состояния доильно-молочного оборудования после применения различных кислотных и щелочных моюще-дезинфицирующих средствами отбирались смывы до и после мойки. Смывы отбирали с внутренней поверхности штуцеров, молочных танков, сосковой резины, молочных шлангов. Также для бактериологического исследования отбирали воду, используемую для мойки.

Качество санитарной обработки оборудования считается удовлетворительным, если на 1 см^2 исследуемой поверхности будет обнаружено до 100 микробных клеток при отсутствии в смывах кишечной палочки [1, 2].

Отбор проб и определение санитарно-показательных микроорганизмов в смывах с оборудования, воде, молоке – количества мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ), бактерий группы кишечной палочки (БГКП), сальмонелл – производили по общепринятым в микробиологии методикам [3, 4, 6].

Результаты исследования и их обсуждение. КМАФАнМ на поверхности доильно-молочного оборудования до проведения мойки-дезинфекции колебалось в разные сроки исследований от 60 ± 2 до $817,5 \pm 2,5$ КОЕ/см², а после применения различных испытуемых средств снижалось на 66–91,5 % и составляло 16 ± 2 – 69 ± 1 КОЕ/см², что соответствует требованиям [1, 2]. Таким образом, в отношении этого микробиологического показателя санитарного качества оборудования все шесть испытуемых средств оказались эффективны. При этом наибольшая эффективность отмечена после применения кислотного моюще-дезинфицирующего средства «CircoTop SFM»: снижение бактериальной обсемененности произошло на 91,5 %. Однако по второму микробиологическому показателю эффективности мойки-дезинфекции только одно из шести проверяемых средств позволило достигнуть удовлетворительного санитарного качества оборудования – это щелочного моюще-дезинфицирующего средства «Санди-Мол СЦ», так как после его применения в смывах с поверхностей не обнаружено БГКП.

Наиболее загрязненными участками в доильно-молочном оборудовании являются открытые молочные танки, а наименее загрязненными участками являются штуцера закрытых молочных танков.

Результаты бактериологического исследования полученного сырого молока отражены в таблице.

Микробиологические показатели безопасности молока после использования различных моюще-дезинфицирующих средств, М±m

Названия моюще-дезинфицирующих средств	Микробиологические показатели молока			
	КМАФАнМ, КОЕ/см ³	Наличие БГКП в 10 мл	Титр БГКП	Наличие сальмонелл в 25 см ³
Biorain Би-3	31±1	Отсутствуют	Больше 1	Отсутствуют
Санди-Мол СЦ	52±4	Присутствуют	Меньше 1	Отсутствуют
Milforte	56±2	Присутствуют	Меньше 1	Отсутствуют
CircoTop SFM	69±1	Присутствуют	Меньше 1	Отсутствуют
Биолайт СТ-2	43,5±1,5	Присутствуют	Меньше 1	Отсутствуют
Криодез	39±1	Присутствуют	Меньше 1	Отсутствуют

Наибольшая бактериальная обсемененность молока наблюдалась при использовании кислотного средства CircoTop SFM, наименьшая бактериальная обсемененность молока наблюдалась при использовании щелочного средства Biorain Би-3.

Согласно СТБ 1598-2006 «Молоко коровье. Требования при закупках» все полученное молочное сырье по микробиологическим показателям может быть отнесено к классу «экстра» [7].

При посеве воды, используемой для мойки на молочно-товарной ферме «Александрина» среднее количество микроорганизмов составило $8,5 \pm 1,5$ КОЕ/см³. При посеве воды, используемой для мойки на молочно-товарной ферме «Новый раздой» среднее количество микроорганизмов составило $45,5 \pm 1,5$ КОЕ/см³. Бактериальная обсемененность воды, используемой для мойки доильно-молочного оборудования соответствует гигиеническим нормативам [5].

Вывод. Для снижения бактериального загрязнения молока в условиях молочно-товарной фермы рекомендуем:

- регулярно проводить мойку и дезинфекцию доильно-молочного оборудования с наблюдением концентрации и температуры рабочих растворов;

- тщательно подбирать моюще-дезинфицирующие средства и периодически проводить бактериологический контроль их эффективности;
- своевременно проводить ремонт и замену доильно-молочного оборудования;
- контролировать качество воды, используемой для мойки оборудования по следующим показателям: общая микробная обсемененность, коли-титр.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ветеринарно-санитарные правила для молочно-товарных ферм организаций, осуществляющих деятельность по производству молока № 16. – Минск, 2005. – 51 с.
2. Ветеринарно-санитарные правила мойки и дезинфекции производственных и бытовых помещений, оборудования, транспортных средств, инвентаря и тары при производстве молока и молочных продуктов № 53. – Минск, 2012. – 87 с.
3. Микробиология: учебник для студентов учреждений высшего образования по специальности «Товароведение и экспертиза товаров», «Коммерческая деятельность» / И. Ю. Ухарцева [и др.]. – Минск, 2012. – 288 с.
4. Санитарная микробиология / А. В. Сандул [и др.]. – Витебск, 2010. – 70 с.
5. СанПиН 10-124 РБ 99 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества». – Минск, 1999. – 15 с.
6. Справочник по бактериологическим методам исследований в ветеринарии / сост. А.Э. Высоцкий, З.Н. Барановская. – Минск, 2008. – 824с.
7. СТБ 1598-2006. Молоко коровье. Требования при закупках. – Минск: Госстандарт, 2006. – 20 с.

УДК 636.4.

Соляник В.А. – студент

ВЛИЯНИЕ МЕСТНОГО ОБОГРЕВА И ЛОКАЛИЗАЦИИ ТЕПЛА НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПОРОСЯТ

Научный руководитель – Турчанов С.О. – кандидат с.-х. наук, доцент
 УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
 Горки, Республика Беларусь

Введение. При производстве свинины предъявляются повышенные требования к поддержанию заданных параметров температурного режима для различных возрастных групп животных, и особенно содержащихся в одном помещении [1]. Так, температура для подсосных свиноматок должна быть в пределах 18–22 °С. У новорожденных поросят терморегуляционные функции несовершенны. Поэтому в первые

дни после рождения температура тела у них в значительной степени зависит от температуры окружающей среды. Температура тела у поросят обычно составляет 38,5–39,5 °С. Оптимальная температура окружающей среды для новорожденных должна быть в пределах 29–34 °С. Физическая терморегуляция у поросят начинает функционировать на 6–10-е сутки и достигает совершенства к месячному возрасту. Поэтому к отъему ее постепенно снижают до 26–22 °С [2, 3]. В связи с этим, важно оборудовать в станках свинарника-маточника локальные участки для поросят с требуемым температурным режимом.

Цель работы – обосновать использование различных средств и способов обогрева и локализации тепла и предложить оптимальный способ формирования микроклимата в зоне отдыха поросят с целью улучшения их физиологического состояния, повышения роста и сохранности животных.

Материалы и методика исследований. В научно-хозяйственном опыте, проведенном в СПК «Овсянка» Горьковского района подсосных свиноматок по принципу аналогов разделили на шесть групп по десять голов с новорожденными поросятами в каждой. Обогрев поросят-сосунов контрольной группы осуществляли лампами ИКЗК–220–250, а четвертой опытной – с помощью обогреваемого пола. Во второй и третьей опытных группах до 21-суточного возраста использовали лампы накаливания мощностью 100 Вт, а до 50-суточного возраста соответственно конусоцилиндрические брудеры и брудеры в виде крышки с вертикальными козырьками. В пятой и шестой опытных группах вместо ламп накаливания применяли обогреваемый пол.

Температуру тела поросят измеряли ректально ртутным термометром, частоту сердечных сокращений – с помощью фонендоскопа, дыхания – по движению грудно-брюшной стенки, рост – по живой массе, среднесуточному приросту, сохранность животных изучали при рождении, до 21 суток – еженедельно, при отъеме и в конце опыта. Полученные экспериментальные данные обработаны с помощью пакета компьютерных программ «Microsoft Excel» [4].

Результаты исследования и их обсуждение. Температура тела у новорожденных поросят во всех группах колебалась в пределах 38,5–38,9 °С, частота сердечных сокращений 190,4–194,2, дыхательных движений – 76,0–77,2 раз в минуту. Более высокими эти показатели были у животных, находящихся при комбинированном обогреве и локализации тепла, однако разница недостоверна. К 7-дневному возрасту температура тела у поросят всех групп несколько снизилась, а

затем отмечено постепенное незначительное ее повышение до конца опыта, что, видимо, обусловлено возрастом животных, совершенствованием физической и химической терморегуляции. Тенденция более высокой температуры тела у животных при местном обогреве и локализации тепла отмечена и в дальнейшем, хотя разница между контрольной и опытными группами продолжала оставаться недостоверной.

Частота сердечных сокращений у поросят всех групп с возрастом постепенно снижалась, и к концу третьей недели жизни, в сравнении с новорожденными, этот показатель снизился на 15,7–20,1 %. У животных опытных групп в этом возрасте, содержащихся в конусоцилиндрических брудерах на обогреваемом полу или под лампами накаливания частота сердечных сокращений была достоверно на 6,5–8,8 % выше, чем в контроле. К отъему, т.е. к концу пятой недели жизни, эта тенденция сохранилась, но достоверной разницы оставалась только между контрольной и второй опытной группами.

Частота дыхания у поросят всех групп с возрастом также сокращалась. К концу третьей недели жизни по этому показателю поросята, содержащиеся в станках с конусоцилиндрическими брудерами на 8,8–10,1 % превышали контроль. Достоверной разницы была только между первой и второй группами. К отъему только у животных второй и пятой опытных групп частота дыхания была выше, чем контрольной, но разницы была недостоверной.

В конце опыта живая масса поросят контрольной группы составила 14,43 кг, а четвертой опытной – 14,14 кг. Животные второй и пятой опытных групп превышали контроль по этому показателю на 5,6 ($P \leq 0,05$) и 2,6 %, а третьей и шестой опытных групп – на 7,8 ($P \leq 0,01$) и 8,7% ($P \leq 0,001$) соответственно. В целом, за весь период опыта по среднесуточному приросту поросята второй и пятой групп превышали контроль на 6,3 ($P \leq 0,05$) и 3,1 %, а третьей и шестой – на 8,8 ($P \leq 0,001$) и 9,6 % ($P \leq 0,001$) соответственно. Содержание животных при различных источниках локального обогрева и локализации тепла оказало неодинаковое влияние на их сохранность. Так, в контрольной и четвертой опытной групп, животные которых содержались в подсосный период под инфракрасными лампами или на обогреваемом полу, этот показатель составил 94,1 и 93,2 %. Сохранность животных в третьей и шестой опытных группах оказалась на уровне 97,0 %, а второй и пятой – 96,0 и 96,1 % соответственно. Падеж поросят во всех группах произошел в течение первой недели, а во второй и пятой

опытных группах пало по 1 голове и на второй неделе опыта, в основном – из-за задавливания поросят свиноматкой.

Заключение. Применение в подсосный и послеотъемный периоды средств локализации тепла в форме крышек с вертикальными козырьками в дополнение к местному обогреву в первые три недели подсосного периода с помощью ламп накаливания или обогреваемого пола оказывает влияние на физиологическое состояние рост и сохранность животных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зоогигиена с основами проектирования животноводческих объектов: учебное пособие / В. А. Медведский [и др.]; под ред. В. А. Медведского. – Минск: ИВЦ Минфина, 2008. – 600 с.

2. Кабанов, В.Д. Интенсивное производство свинины / В. Д. Кабанов. – М., 2006. – 377 с.

3. Малашко, В.В. Практическое свиноводство / В. В. Малашко. – Минск: Ураджай, 2000. – 200 с.

4. Соляник, А.В. Зоотехническая статистика в электронных таблицах: монография / А. В. Соляник, В. В. Соляник, В. А. Соляник. – Горки: БГСХА, 2012. – 434 с.

УДК 636.4.

Соляник В.А. – студент

ЛОКАЛИЗАЦИЯ ТЕПЛА В ЗОНЕ ОТДЫХА ПОРОСЯТ

Научный руководитель – Турчанов С.О. – кандидат с.-х. наук, доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,

Горки, Республика Беларусь

Введение. Для создания благоприятного теплового режима в зонах размещения животных раннего возраста в свиноводческой отрасли разработаны и широко применяются различные средства местного обогрева: инфракрасные электрические облучатели, обогреваемые с помощью различных энергоносителей полы, а также установки комбинированного обогрева. Применение таких обогревателей позволяет существенно снизить требуемый температурный фон в свиноводческих помещениях, обеспечивая тем самым значительную экономию энергии, затрачиваемой на обогрев зданий. Одновременно за счет создания требуемых тепловых условий обеспечивается увеличение продуктивности животных, до минимума сводится выбраковка и падеж молодняка [1, 2]. В настоящее время важно оборудовать в станках сви-

нарника-маточника не только средства обогрева, но и участки локализации тепла.

Цель работы – предложить оптимальный способ локализации тепла в зоне отдыха поросят с целью с целью повышения роста и сохранности животных.

Материалы и методика исследований. В научно-хозяйственном опыте, проведенном в СПК «Овсянка» Горецкого района, подсосных свиноматок по принципу аналогов разделили на шесть групп по десять голов с новорожденными поросятами в каждой. Обогрев поросят-сосунов контрольной группы осуществляли лампами ИКЗК–220–250, а четвертой опытной – с помощью обогреваемого участка пола. Во второй и третьей опытных группах до трехнедельного возраста использовали лампы накаливания мощностью 100 Вт, а до 50-суточного возраста, т.е. до перевода поросят на дорашивание, соответственно конусоцилиндрические брудеры и брудеры в виде крышки с вертикальными козырьками. В пятой и шестой опытных группах вместо ламп накаливания применяли обогреваемый пол. Температуру в зоне отдыха (логове) поросят, рост животных изучали: при рождении, до трехнедельного возраста – еженедельно, при отъеме и в конце опыта. Полученные экспериментальные данные обработаны с помощью пакета компьютерных программ «Microsoft Excel» [3].

Результаты исследования и их обсуждение. Результаты исследований показали, что в первые двое суток после опороса температура воздуха в контрольной группе составляла около 32,7 °С, а в четвертой – 22,1 °С. Нахождение поросят в зоне отдыха способствовало повышению ее на 1,5–3,0 °С. Обогрев зоны отдыха лампами накаливания и локализация тепла с помощью брудеров обеспечивали поддержание ее в пределах 25,8–26,5 °С, а при нахождении поросят в брудерах этот показатель возрастал на 15,8–16,3 %. Установка брудеров над обогреваемым полом способствовала поддержанию температуры в зоне отдыха без поросят на уровне 26,6–26,2 °С, с поросятами – на 13,1–13,7 % выше. Увеличение высоты над уровнем пола инфракрасных ламп в контрольной группе на второй неделе опыта на 20 см, способствовало снижению температуры воздуха в зоне отдыха до 24,1 а на четвертой на 40 см – уменьшению до 23 °С перед отъемом поросят. При нахождении поросят в логове, температура воздуха возрастала на 2,1–3,2 °С. В зоне отдыха в станках с обогреваемым полом при нахождении на нем поросят она увеличивалась на 10,7–13,7 %.

Комбинированное использование конусоцилиндрических брудеров и обогреваемого пола или ламп накаливания способствовало повышению к концу первой недели подсосного периода температуры воздуха в зоне отдыха поросят на 0,4–0,5 °С, а при применении брудеров в виде крышки с козырьками с этими источниками обогрева температура воздуха удерживалась на уровне 25,9–26,7 °С. При нахождении поросят в брудерах температура в них повышалась до 31,0–31,2 °С. Увеличение на второй неделе опыта над уровнем пола высоты подвеса ламп накаливания на 10 см в брудерах второй группы не оказало влияние на температурный режим в зоне отдыха поросят. При подъеме брудеров в виде крышки с козырьками на 5 см снизилась локальная температура на 0,3 °С. С целью экономии электроэнергии, нами при достижении поросятами трехнедельного возраста, в опытных группах, кроме четвертой, были отключены источники обогрева. В результате перед отъемом, концу пятой недели опыта температура в них без поросят колебалась на уровне 22,2–22,9 °С, а при нахождении поросят 26,3–29,0 °С. В конце опыта температура в зоне отдыха поросят контрольной и четвертой опытной групп находилась на уровне 20,4–20,5 °С, с животными – 23,3–23,5 °С. В конусоцилиндрических брудерах температура находилась в пределах 22,1–22,2 °С, а при нахождении в них поросят на 26,6–27,6 % выше, в брудерах в виде крышки с козырьками – 21,4–21,5 °С, а с поросятами – на уровне 26,5–26,6 °С.

В конце опыта в возрасте 50 суток поросята, содержащиеся в станках с конусоцилиндрическими брудерами, превышали контроль по живой массе на 5,6 ($P \leq 0,05$) и 2,6 %, среднесуточному приросту – на 6,3 ($P \leq 0,05$) и 3,1 %, а под брудерами в виде крышки с козырьками – на 7,8 ($P \leq 0,01$) и 8,7 % ($P \leq 0,001$), 8,8 ($P \leq 0,001$) и 9,6 % ($P \leq 0,001$) соответственно. В контрольной и четвертой опытных группах сохранность составила 94,1 и 93,2%, в третьей и шестой – 97 %, а во второй и пятой опытных группах – 96 и 96,1% соответственно. Падеж поросят во всех группах произошел в основном – из-за задавливания поросят свиноматкой.

Заключение. Использование в подсосный и послеотъемный периоды брудеров в виде крышек с вертикальными козырьками в дополнение к местному обогреву в первые три недели подсосного периода с помощью ламп накаливания или обогреваемого пола улучшает температурный режим в зоне отдыха поросят, оказывает положительное влияние на рост животных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кабанов, В. Д. Интенсивное производство свинины / В. Д. Кабанов. – М., 2006. – 377 с.
2. Справочник оператора-свиновода / В. П. Рыбылко [и др.]. – М.: Агропромиздат, 1990. – 128 с.
3. Соляник, А. В. Зоотехническая статистика в электронных таблицах: монография / А. В. Соляник, В. В. Соляник, В. А. Соляник. – Горки: БГСХА, 2012. – 434 с.

УДК 636./28

Стибло Т.Н. – студент

НАСЛЕДСТВЕННЫЕ КАЧЕСТВА БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ГОЛШТИНОФРИЗСКОЙ ПОРОДЫ ПРИ РАЗНЫХ ТИПАХ ПОДБОРА РОДИТЕЛЬСКИХ ПАР

*Научный руководитель – Дудова М.А. – кандидат с.-х. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь*

Введение. Генетическое улучшение сельскохозяйственных производителей невозможно без точной и надежной оценки их генотипа, представляющего собой наследственную основу фенотипа. Различия между генотипом и фенотипом всегда нужно учитывать, поскольку соотношение между ними неоднозначно. Только генотип определяет племенные качества животных, а также норму реакции на влияние условий среды. Поэтому один и тот же генотип в разных условиях приводит к формированию разных фенотипов. Чем более точно определен генотип, тем более эффективной будет селекция в улучшении животных [10].

В селекционной работе наибольший генетический прогресс в популяциях молочного скота может быть достигнут благодаря использованию высокоценных быков-производителей [1]. При выявлении племенной ценности животных первым этапом является оценка их по происхождению. Изучение родословных быков-производителей позволяет определить их наследственную способность и предсказать будущие племенные качества.

Цель работы. Изучение влияния типа подбора родительских пар на наследственных качеств быков-производителей голштинофризской породы.

Материалы и методика исследований. Материалом для исследований являлось поголовье чистопородных быков-производителей гол-

штинофризской породы канадской селекции в количестве 10 голов и американской селекции в количестве 11 голов. Наследственные качества быков-производителей определялись на основании данных карточек племенных быков. Оценка производителей по происхождению проводилась путем детального изучения их родословных. Если мать и отец производителя принадлежали к одной линии, то он получен в результате внутрилинейного разведения, если родители принадлежат к разным линиям – в результате межлинейного разведения. Для более детального анализа влияния типа подбора на наследственные качества производителей определялась линейная кроссированность животных: изучалось число линий, к которым относились предки быка-производителя.

Результаты исследований и их обсуждение. Линейная принадлежность и тип подбора позволяют оценить наследственные предпосылки предков и их консолидацию в генотипе пробанда [2]. В результате исследований установлено, что в результате межлинейного типа подбора родительских пар получено 82 % производителей американской селекции и 70 % производителей канадской селекции. Остальные исследуемые животные получены в результате внутрилинейного типа подбора. При этом более высокие прогнозируемые наследственные задатки по продуктивным качествам характерны для быков-производителей американской селекции, полученных при внутрилинейном типе подбора. Так, индекс родословной по процентному содержанию жира и белка в молоке, выходу молочного жира и белка у производителей американской селекции от внутрилинейного типа подбора оказались больше, чем аналогичные показатели животных от межлинейного разведения соответственно на 6,6; 3,1; 6,0; 2,2 процентов. Индекс родословной по удою у быков-производителей американской селекции независимо от типа подбора родительских пар был практически одинаковым: на уровне 13 851–13 870 кг молока.

При анализе влияния типа подбора на продуктивные качества быков-производителей канадской селекции установлено, что у производителей, полученных от внутрилинейного и межлинейного разведения индекс родословной по основным показателям молочной продуктивности (кроме удоя) был практически на одном уровне. Более высокий индекс родословной по удою был характерен для быков-производителей от внутрилинейного разведения 14 717 кг, что больше индекса родословной по удою производителей от межлинейного разведения на 1,9 процентов.

В результате исследований установлено, что все быки-производители как канадской, так и американской селекции независимо от типа подбора родительских пар оказались кроссированными. При этом среди быков-производителей американской селекции, полученных в результате внутрилинейного типа подбора, имеется один производитель (Денби 750 118), у которого предки в родословной имели по две линии и один (Маркос 750 076) – с наличием предков трех линий. Установлено, что более высокие индексы родословной по показателям молочной продуктивности характерны для производителей от внутрилинейного разведения с наличием в родословной предков трех линий. Так, индекс родословной по процентному содержанию жира и белка, выходу молочного жира и белка у Маркоса 750 076 оказались больше соответственно на 13,1; 12,9; 12,4; 9,7 процентов, чем у Денби 750 118. Однако у Денби 750 118 индекс родословной по удою был на 3,1 % больше, чем у Маркоса 750 076.

У производителей американской селекции, полученных в результате межлинейного типа подбора с наличием в родословной предков трех линий, индексы родословной по жирности молока, процентному содержанию белка, выходу молочного жира и белка оказались больше аналогичных показателей производителей от межлинейного разведения предков с наличием в родословной двух линий соответственно на 10,0; 3,2; 9,9; 1,6 процентов. При этом индекс родословной по удою оказался более высоким у производителей с наличием в родословной предков двух линий – 14 137 кг молока, что больше на 2,5 %, чем у производителей с наличием в родословной предков трех линий.

Среди быков-производителей канадской селекции, полученных в результате внутрилинейного подбора, только у Брейвери 750 218 в родословной имелись предки двух линий. Данный производитель характеризовался более высоким индексом родословной по удою (16 001 кг), проценту жира (4,10 %), выходу молочного жира (653 кг) и белка (516 кг), индекс родословной соответственно больше на 13,7; 2,5; 15,2; 11,7 процентов, чем у производителей с наличием в родословной предков трех линий. Среди производителей канадской селекции полученных в результате межлинейного подбора с наличием родословной предков трех линий индекс родословной по удою, выходу молочного жира и белка оказался больше аналогичных показателей производителей от межлинейного разведения родословной с наличием предков двух линий соответственно на 13,0; 8,9; 15,4 процентов. Однако, индекс родословной по процентному содержанию жира в молоке у

производителей с наличием в родословной предков трех линий больше на 3,9 %, чем у производителей с наличием в родословной предков двух линий межлинейного типа подбора.

Заключение. Таким образом, все изучаемые производители голштинофризской породы независимо от их происхождения и типа подбора родительских пар являются кроссированными. При этом выявлено, что, чем более кроссированные животные, тем выше индексы родословной производителей по большинству изучаемых показателей молочной продуктивности.

ЛИТЕРАТУРА

1. К а з а к е в и ч, В.М. Оценка быков-производителей по происхождению / В. М. Казакевич, А. Н. Григорович // Сборник научных трудов – Витебск, 2004.
2. К а з а р о в е ц, Н.В. Подбор в молочном скотоводстве / Н. В. Казаровец // учебное пособие. – Горки: БГСХА, 1998.

УДК 619:616.2/3-084:615.3:636.4

Сыр'ева В.М. – студэнтка

ЗМЯНЕННІ МАРФАЛАГІЧНАГА СКЛАДУ КРЫВІ І ЎТРЫМАННЯ Ў ЁЙ ГЕМАГЛАБІНУ ПРЫ БРАНХАПНЕЎМАНІ Ў ПАРСЮЧКОЎ

Навуковы кіраўнік – Пятроўскі С.У. – кандыдат вет. навук, дацэнт
УА «Віцебская дзяржаўная акадэмія ветэрынарнай медыцыны»,
Віцебск, Рэспубліка Беларусь

У свіней і пры традыцыйнай тэхналогіі ўтрымання, і ва ўмовах прамысловых комплексаў рэспіраторныя хваробы займаюць другое месца па распаўсюджанасці пасля хвароб органаў стрававання. Рэспіраторныя захворванні вядуць да вялізарнага эканамічнага ўрону, які складаецца з змяншэння прырастаў жывой масы парсючкоў, згублення племянной якасці, вялізных выдаткаў на дыягностыку, лячэнне і прафілактыку, вымушанага зарэзу і здыхаты.

На фоне рэспіраторных захворванняў узнікае комплекс парушэнняў у іншых органах і сістэмах, што патрабуе абавязковага комплекснага падыходу для лячэння хворых парсючкоў. Але лячэнне не заўсёды аказваецца эфектыўным, бо часцяком вядзецца без вызначэння дыягназу і прызначэння на яго аснове адпаведнай схемы тэрапіі, без сістэмы і з выкарыстаннем толькі антыбактэрыяльных сродкаў. У выніку адбыва-

еща павялічэнне тэрмінаў лячэння, набыццё хваробай хранічнага працягу і развіццё рэцыдываў.

У медыцыне традыцыйна кантроль эфектыўнасці лячэння вядзецца шляхам гематалагічных доследаў, у прыватнасці, вызначэння ў крыві марфалагічных паказчыкаў (эрытрацыты, лейкоцыты) і гемаглабіну.

Мэтай нашых доследаў стала вывучэнне магчымасці кантролю эфектыўнасці схемы лячэння хворых парсючкоў пры рэспіраторных хваробах (бранхіт, бронхапнеўманія) з выкарыстаннем комплексу паказчыкаў крыві, вызначаных лабараторна.

Работа выканана на ўчастцы дарошчвання свінагадоўчага комплексу і на кафедры ўнутраных незаразных хвароб жывёл УА ВДАВМ.

Былі сфарміраваныя 3 групы парсючкоў пасля адымання (па 10 жывёл у кожнай, узрост – 45–85 дзён). У склад 1-ай групы ўваходзілі клінічна здаровыя парсючкі, дагэтуль не хварэўшыя рэспіраторнымі хваробамі. У склад 2-ой групы – парсючкі з клінічнымі адзнакамі рэспіраторнай паталогіі (гіпертэрмія, паліпноэ, змешаная задышка, кашаль, насавыя выцячэнні, сухія і вільготныя хрыпы). Гэтых жывёл лячылі з выкарыстаннем схемы ветэрынарнай службы гаспадаркі і ўтрымлівалі ў санітарных загонах. У склад 3-ай групы былі ўключаны парсючкі, якія перахварэлі рэспіраторнымі хваробамі, не мелі клінічных адзнак захворвання і таму былі пераведзены з санітарных загонаў на агульныя ўмовы ўтрымання (групавыя загоны). Ва ўсіх жывёл была атрымана кроў, у якой вызначалі ўтрыманне эрытрацытаў і лейкоцытаў (падлік у камеры Гараева) і гемаглабіну (гемаглабінцыянідны метад) [1].

На выніках доследаў была зроблена выснова аб лячэбнай эфектыўнасці тэрапеўтычных мерапрыемстваў пры рэспіраторнай паталогіі.

Атрыманы лічбавы матэрыял быў апрацаваны статыстычна з выкарыстаннем праграмы Microsoft Excel. Падчас апрацоўкі разлічвалі сярэдняю арыфметычную (X), стандартнае адхіленне (σ), дакладнасць адрозненняў паміж мноствамі дадзеных (p).

Падчас доследаў было вызначана, што нягледзячы на адсутнасць клінічных адзнак рэспіраторнай хваробы (бранхіта ці бронхапнеўманіі) кантроль эфектыўнасці тэрапіі трэба весці з улікам рэзультатаў лабараторных доследаў крыві (марфалагічных і біяхімічных). Вызначаныя паказчыкі доследаў прыведзены у табліцы.

Марфалагічныя паказчыкі і ўтрыманне гемаглабіну ў крыві парсючкоў ($X \pm \sigma$)

Паказчык, адзінка вымярэння	Реферэнтныя велічыні [2]	Групы парсючкоў		
		1-ая	2-ая	3-я
Эрытрацыты, $\times 10^{12}/\text{л}$	6,0-7,5	6,63 \pm 0,512	6,14 \pm 0,284*	6,08 \pm 0,294*
Лейкацыты, $\times 10^9/\text{л}$	8,0-16,0	11,26 \pm 2,442	22,17 \pm 1,832*	16,93 \pm 1,061*
Гемаглабін, г/л	90-110	97,18 \pm 5,334	84,55 \pm 3,544*	84,15 \pm 3,743*

* - $p < 0,05$ у адносінах да 1-ай групы

Аналіз рэзультатаў марфалагічных доследаў сведчыць, што ўтрыманне эрытрацытаў у крыві парсючкоў усіх груп адпавядае фізіялагічным паказчыкам. Аднак у жывёл 1-ай групы ўтрыманне эрытрацытаў вышэй на 8,1% у параўнанні са свіннямі 2-ой групы і на 9,1 % вышэй, чым у парсючкоў 3-й групы. Акрамя таго, у жывёл 2-ой і 3-й груп у крыві была вызначана гіпахромеія (змяншэнне ўтрымання гемаглабіну). У параўнанні з парсючкамі 1-ай групы гэты паказчык меў значэнне ніжэйшае на 14,9 і 15,5 % адпаведна для 2-ой і 3-й групы. Развіццё гіпахромеіі на фоне нармальнага ўтрымання ў крыві эрытрацытаў характарызуе гіпапластычную анемію.

І у парсючкоў 2-ой групы, і у парсючкоў 3-й групы ў крыві быў вызначаны лейкацытоз (як рэакцыя арганізму на запаленчы працэс).

Наяўнасць у жывёл 3-й групы лабараторных адзнак анеміі і лейкацытозу на фоне клінічнага выпраўлення сведчыць аб няпоўным узнаўленні арганізму жывёл пасля хваробы.

Такім чынам, аналіз рэзультатаў марфалагічных і біяхімічных доследаў крыві сведчыць пра наяўнасць у арганізме парсючкоў змяненняў, характэрных для гіпапластычнай анеміі і запалення. Пры гэтым падобныя змяненні вызначаны як у клінічна хворых жывёл, так і ў парсючкоў, што лічыліся здаровымі пасля адпаведнага лячэння. Гэта патрабуе ўдасканалення комплексу лячэбных мерапрыемстваў.

ЛІТАРАТУРА

1. Ко н д р а х и н, И.П. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики / И. П. Кондрахин [и др.] – М.: КолосС, 2004. – 520 с.
2. Клиническая диагностика внутренних незаразных болезней животных / А. М. Смирнов [и др.]. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропроиздат, 1988. – 512 с.

УДК 619:616.2-084:636.4

Сырьева О. М., Косинец О. В. – студентки

**КОМПЛЕКСНОЕ ЛЕЧЕНИЕ ПОРОСЯТ
ПРИ РЕСПИРАТОРНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ –
ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ**

Научный руководитель – Петровский С.В. – кандидат вет. наук,
УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины»,
Витебск, Республика Беларусь

Производство свинины в Республике Беларусь сосредоточено на крупных комплексах различной мощности. Сосредоточение большого количества животных на ограниченных площадях, в сочетании с нарушениями условий кормления, в большинстве случаев приводит к возникновению массовых респираторных и желудочно-кишечных заболеваний различной этиологии. При этом в условиях хозяйств проводятся соответствующие терапевтические мероприятия. Для лечения больных свиней используются преимущественно только антимикробные препараты (антибиотики, сульфаниламиды, фторхинолоны). Поэтому гибель животных (вследствие неэффективного лечения) и нарушение правил утилизации трупов ведёт к попаданию остатков препаратов в почву и воду, вынужденный убой – к попаданию антибактериальных препаратов в организм человека с пищей, увеличение продолжительности переболевания, переход заболеваний в хроническое течение и развитие рецидивов – к продолжению антимикробной терапии и накоплению остаточных количеств препаратов в продукции.

Повышение эффективности терапевтических мероприятий возможно при соблюдении важнейших принципов ветеринарной терапии (физиологичности, комплексности и курсовой терапии), которые часто (и достаточно грубо) нарушаются.

В условиях свиноводческих комплексов были проведены исследования терапевтической эффективности двух схем комплексной терапии в сравнении с традиционно применяемыми схемами. При проведении 1-ого опыта в схему комплексной терапии поросят-отъёмышей при респираторной патологии (бронхит и бронхопневмония) был введён препарат «Милдровет» (производства ООО «Рубиикон», г. Витебск). Данный препарат в своем составе содержит мельдоний, оказывающий метаболическое, кардиопротективное, антиангинальное, антигипоксическое, адаптогенное фармакологическое действие. При проведении 2-ого опыта в схему лечения больных поросят, содержащихся

в условиях участка дорастивания, был включён комплексный препарат «Флорниксин» (производства ООО «Рубиикон», г. Витебск). «Флорниксин» содержит в своём составе флорфеникол и флуниксина меглумин. Флорфеникол, входящий в состав препарата, представляет собой синтетический антибиотик группы фениколов, а флуниксина меглумин - нестероидное противовоспалительное средство с выраженным анальгетическим и жаропонижающим эффектом. При проведении опытов, формировались контрольные и опытные группы свиней, при этом лечение свиней контрольных групп проводилось в соответствие со схемой, принятой на комплексе (основная). В схему же лечения животных опытных групп в дополнение к основной схеме вводился препарат («Милдровет») или же проводилась замена применяемого в основной схеме антимикробного препарата («Флорниксин»). При проведении терапевтических мероприятий учитывалась продолжительность переболевания свиней, их сохранность, а также количество рецидивов и переходов заболевания в хроническое течение. На основании полученных данных была рассчитана терапевтическая эффективность контрольных и опытных схем в 1-ом и 2-ом опытах.

Полученные результаты приведены в таблице.

Терапевтическая эффективность контрольной и опытной схем лечения

Показатели	Опыт № 1		Опыт № 2	
	Контрольная группа	Опытная группа	Контрольная группа	Опытная группа
Количество поросят на начало опыта, голов	30	30	50	50
Продолжительность переболевания, дней*	6,1±1,06	5,0±0,66	6,01±0,656	5,03±0,699
Пало и вынуждено убито поросят, голов	7	3	6	4
Заболевание перешло в хроническое течение (отмечены рецидивы после выздоровления), голов	4	2	5	3
Выздоровело поросят, голов	19	25	39	43
Терапевтическая эффективность схемы, %	63,3	83,3	78	86

* – средняя продолжительность переболевания одного поросёнка, дней.

За выздоровление считали полное исчезновение клинических признаков и перевод поросят на обычные условия содержания и кормления

Как видно из данных таблицы, схемы комплексной терапии в обоих опытах показали более высокую эффективность, по сравнению с традиционными схемами. Их применение позволило снизить продолжительность переболевания животных и количество рецидивов (как следствие, снижение лекарственной нагрузки), а также количество случаев падежа и вынужденного убоя (как следствие, снижение загрязнения окружающей среды и вероятности попадания в организм человека продуктов метаболизма антибактериальных препаратов).

Таким образом, дальнейшее совершенствование комплексной терапии поросят при респираторных заболеваниях и широкое внедрение разрабатываемых схем в практику свиноводства будет способствовать как повышению эффективности лечебных мероприятий, так и защите окружающей среды от воздействия ксенобиотиков.

УДК 619: 615. 9. 549. 74

Токть М.С. – магистрантка, **Белявский Н.В.** – студент
**ОСТРАЯ ТОКСИЧНОСТЬ ПРЕПАРАТА «ВИТАМИН Е
С СЕЛЕНОМ ОРАЛЬНЫЙ» ПРИ ВНУТРИЖЕЛУДОЧНОМ
ВВЕДЕНИИ**

*Научный руководитель – Белявский В.Н. – кандидат вет. наук, доцент
УО «Гродненский государственный медицинский университет»,
Гродно, Республика Беларусь*

Введение. В условиях Республики Беларусь практикующие ветеринарные специалисты очень активно используют различные препараты витамина Е с селеном, который вводится парентерально. Однако инъекции таких препаратов являются дополнительным стресс-фактором для животных, а поэтому в условиях современного промышленного животноводства следует постепенно снижать стрессовые нагрузки на животных, в том числе и те, которые вызываются ветеринарными обработками. В связи с вышеизложенным, производственные испытания препарата «Витамин Е с селеном оральный» и последующая его регистрация и производство являются перспективными и важными для нужд ветеринарной практики.

Одним из требований, предъявляемых при регистрации новых ветеринарных препаратов или препаратов-аналогов в Республике Беларусь является оценка безвредности данного лекарственного средства [2].

Цель работы. Целью наших исследований явилось изучение острой оральной токсичности опытной партии препарата «Витамин Е с селеном оральный» производства УП «Группа – СТС» на белых мышах.

Материалы и методы. Изучение острой токсичности препарата «Витамин Е с селеном оральный» проводили в мини-виварии кафедры фармакологии и физиологии УО «Гродненский государственный аграрный университета».

В эксперименте использовали препарат «Витамин Е с селеном оральный» опытной серии производства УП «Группа – СТС».

Витамин Е с селеном – комбинированный препарат для орального применения, содержащий в 1 мл 100 мг витамина Е, 0,5 мг селена (продукт взаимодействия селенита натрия и метионина механоактивированный) и растворитель до 1 мл. По внешнему виду он представляет собой бесцветную или слегка желтоватую жидкость. Допускается опалесценция.

Изучение острой оральной токсичности препарата «Витамин Е с селеном оральный» проводили на белых мышах массой 28–30 грамм. Для выполнения работы были сформированы 5 подопытных групп и одна контрольная по 6 животных в каждой.

Мышам первой, второй, третьей, четвертой и пятой опытных групп после 12-часовой голодной диеты внутрижелудочно вводили соответственно по 0,8; 0,6; 0,4; 0,2 и 0,1 мл препарата «Витамин Е с селеном оральный», что соответствует дозам 27600; 20700; 13800; 6900; 3450 мг/кг (по препарату).

Мышам контрольной группы после 12-часовой голодной диеты внутрижелудочно ввели 0,8 мл воды.

Клиническое наблюдение за подопытными мышами вели в течение 14 суток.

Результаты исследования и их обсуждение. В результате проведенных исследований были получены следующие данные, которые представлены в таблице.

Влияние препарата «Витамин Е с селеном оральный» на подопытных мышей при однократном оральном введении

№ группы	Доза (мг/кг) по препарату	Кол-во животных в группе	Пало животных, голов	Z	D	ZD
1.	27600	6	6	–	–	–
2.	20700	6	4	5	6900	34500
3.	13800	6	3	3,5	6900	24150
4.	6900	6	1	2	6900	13800
5.	3450	6	–	0,5	3450	1725
6.	Вода	6	–	–	–	–

Расчёт LD₅₀ методом Кёрбера проводили пользуясь формулой:

$$aM(LD_{50}) = D_m - \frac{\sum(zd)}{m}$$

Установлено, что препарат «Витамин Е с селеном оральный» при его внутрижелудочном однократном введении мышам в дозах (по препарату) 27 600, 20 700, 13 800, 6900, 3450 мг/кг на протяжении 14 дней наблюдений вызвал соответственно гибель всех животных в первой группе (максимальная доза), во второй – четырёх животных, в третьей – трёх, в четвёртой – одного, а в пятой и шестой (контроль) все мыши остались живы. По ГОСТ 12.1.007-76 препарат относится веществам малоопасным, поскольку LD₅₀ составила 15 238 мг/кг массы тела.

Заключение. По параметрам острой оральной токсичности препарат «Витамин Е с селеном оральный» производства УП «Группы - СТС» по классификации ГОСТ 12.1.007-76 относится к 4 классу опасности (вещества малоопасные).

ЛИТЕРАТУРА

1. Методические указания по токсикологической оценке химических веществ и фармакологических препаратов, применяемых в ветеринарии / А. Э. Высоцкий, М. П. Кучинский, Б. Я. Бирман [и др.] // Утверждены начальником главного управления ветеринарии с Государственной ветеринарной Государственной продовольственной инспекциями Минсельхозпрода Республики Беларусь А. И. Конон. – Минск, 2007. – 156 с.
2. Ветеринарное законодательство Республики Беларусь: сб. нормативно-правовых документов по ветеринарии. Т.1. / Главное управление ветеринарии с Государственной ветеринарной и Государственной продовольственной инспекциями. – Минск, 2006. – С. 355-369.

УДК 574.52:556.55

Томашевская А.С. – студентка

**ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ
ДЛЯ БОРЬБЫ С ИНФЕКЦИОННЫМИ И ИНВАЗИОННЫМИ
ЗАБОЛЕВАНИЙ ФОРЕЛИ В РЫБОВОДНОМ
ИНДУСТРИАЛЬНОМ КОМПЛЕКСЕ УО «БГСХА»**

*Научный руководитель – Микулич Е.Л. – кандидат вет. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь*

Введение. Расширение ассортимента выпускаемой продукции планируется за счет увеличения производства таких видов рыб, как форель, осетровые и сомовые, производство которых является экономически выгодным и рентабельным. Пока в Беларуси эти направления развиты недостаточно (например, в республике выращивается только 50 тонн форели). Поэтому в ближайшие 5 лет в Беларуси планируется построить 11 специализированных форелевых хозяйств и предполагается, что их суммарная мощность будет 1,5 тыс. т рыбы в год. В целом, согласно Государственной программе развития рыбохозяйственной деятельности на 2011–2015 годы, предусмотрено увеличение производства форели с 50 т до 2,2 тыс. т, до 900 т осетра и 1,2 тыс. т сомо-вых рыб.

Основным источником формирования и поддержания запасов ценных видов рыб является их заводское воспроизводство. Существует большое количество примеров УЗВ, функционирующих без возникновения каких-либо проблем с заболеваниями. На практике возможно полностью изолировать УЗВ от нежелательных патогенов.

Следует помнить о том, что заболевание из одного бассейна УЗВ распространится и на другие бассейны системы. Это делает понятной важность профилактических мер [2].

Цель работы. Изучить организацию проведения профилактических мероприятий против инфекционных и инвазионных болезней в рыбноводном индустриальном комплексе УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия».

Материалы и методика исследований. Рыбоводный индустриальный комплекс по выращиванию рыбопосадочного материала лососевых видов рыб был введен в эксплуатацию осенью 2012 года. Мощность его рассчитана на производство 3 млн. штук молоди радужной форели. В состав рыбноводного комплекса входят четыре модуля: мо-

дуль инкубации, модуль подращивания личинки до 5 г и два модуля выращивание молоди до 50 г. Каждый модуль имеет независимую современную систему водоподготовки и регенерации воды (рисунок).

Лососевые виды рыб, выращиваемые в установках замкнутого водоснабжения, также подвергнуты различным заболеваниям. Хорошим способом для предотвращения распространения патогенов внутри системы является физическое разделение различных этапов производства. Определяющим фактором успешного производства является недопущение заноса заболеваний персоналом хозяйства или посетителями. А эффективная борьба с болезнями предусматривает надлежащую общую чистоту и порядок, поэтому при любой возможности следует проводить тщательную дезинфекцию системы.

Результаты исследований и их обсуждение. Организация и проведение профилактических мероприятий в УЗВ отличается от такового в традиционных рыбных хозяйствах, где вода используется только один раз, прежде чем она покидает систему. В УЗВ же использование биофильтров и постоянная рециркуляция воды требует совершенно другого подхода к профилактике заболеваний [1].

Ультрафиолетовое излучение с длиной волны 254 нм показало себя как эффективный метод дезинфекции воды в рыбном хозяйстве. Ультрафиолет используется для обеззараживания воды, поступающей в садки, и для оборотной воды в хозяйствах, применяющих технологию рециркуляции.

При озонировании кислород преобразуют в озон и смешивают с водой. Озон образуется при прохождении электрического заряда через воздух. Озонирование – хороший, но дорогой метод дезинфекции приточной, сточной и оборотной воды. Одноминутная процедура с содержанием озона из расчета 1 мг/л убивает патогенные организмы.

В установках замкнутого типа предусмотрено периодически проводить дезинфекцию поверхности бассейнов, для чего используют специальные моющие и дезинфицирующие вещества «Аквахлор-60» и «Хлороцид», производимые ЗАО «БелАсептика». Для заливки дезковриков применяют препарат «Лагодез», а для дезинфекции рук обслуживающего персонала – препарат «Септодез».

Добавление в корма с профилактической целью лекарственных препаратов влияет на всю систему, включая рыбу и биофильтры, поэтому при проведении профилактических и терапевтических мероприятий требуется большая осторожность. Применение поваренной соли является относительно безопасным и ее можно использовать в

пресной воде для профилактики и лечения ихтиофтириоза и сапролегниоза. Так, в целях профилактики, соль применяли 1 раз в 10 дней с концентрацией 1–2 кг/м³ воды.

Для профилактики различных бактериальных заболеваний рыб на рыбокомплексе применяют препарат «Ципрофлокс» с кормом в дозе 4 кг/т комбикорма в течение 10 дней.

В отличие от антибиотиков, которые «сметают все на своем пути», пробиотики действуют «умно и тонко». Пробиотик «СУБ-ПРО» использовали для профилактики желудочно-кишечных болезней и повышения продуктивности в дозе 100 г/т корма 1 раз в день в течение суток.

Также использовали минеральную добавку «Хлорид кобальта» в дозе 0,9 мг/кг корма 1 раз в 10 дней, 3 раза в месяц для повышения иммунитета и увеличения уровня гемоглобина в крови.

Выводы и предложения. Для правильной организации профилактических мероприятий против болезней рыб в установках замкнутого водоснабжения необходим комплекс мероприятий, включающий дезинфекцию всей системы перед новым производственным циклом, скармливание рыбе лечебных комбикормов с профилактической целью, а также соблюдение санитарно-гигиенических требований обслуживающим персоналом.



Рыбоводный промышленный комплекс УО «БГСХА»

ЛИТЕРАТУРА

1. Б р а й н б а л л е, Я к о б. Руководство по аквакультуре в УЗВ. Введение в новые экологические и высокопродуктивные замкнутые рыбоводные системы / Якоб Брайнбалле //
2. Р а х к о н е н, Р и т а. Здоровая рыба. Профилактика, диагностика и лечение болезней / Р. Рахконен, П. Веннерстрем, П. Ринтамяки, Р. Каннел // – Хельсинки, 2012.

УДК 636.52

Тороп Ю., Соловей М. – студенты

О ВЛИЯНИИ ВЗАИМООТНОШЕНИЯ СЕЛЕНА И ВИТАМИНА Е НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ ОРГАНИЗМА КУР И ИХ ПРОДУКТИВНОСТЬ

Научный руководитель – **Мохова Е.В.** – кандидат с.-х. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Несбалансированность минеральных веществ в рационе часто приводит к серьезным заболеваниям, значительно понижающим продуктивность сельскохозяйственной птицы.

В течение многих лет селен и его соединения считались ядовитыми. В последние годы получены данные, свидетельствующие о том, что селен является микроэлементом, необходимым для жизнедеятельности организма. Высокая биологическая активность селена обусловлена тем, что в отдельных случаях он способен функционально замещать витамин Е, повышая выработку эндогенных антиоксидантов белковой и липидной природы, участвуя в трансформации энергии, влияя на некоторые стороны метаболических процессов в организме животных. Эти свойства селена имеют существенное значение для поддержания нормальной функции мембран.

Все это свидетельствует о положительном действии селена на обмен веществ. Изучение биологической роли селена актуально в связи с применением соединений селена и, в частности, с внедрением в практику животноводства и птицеводства селенита натрия.

Было установлено, что селен является составной частью фактора З, присутствующего в пивных дрожжах и других кормовых средствах и излечивающего некроз печени крыс, который развивался при кормлении дрожжами.

Вскоре после этого было обнаружено, что селен может излечивать заболевания, вызванные недостатком витамина Е, такие как экссудативный диатез и мышечная дистрофия цыплят. Но селен оказался неэффективным против других симптомов Е-авитаминоза цыплят — энцефаломалации и желудочной эрозии. В то же время мышечная дистрофия овец в биогеохимических провинциях с недостатком селена излечивается селенитом натрия и не излечивается витамином Е. Некоторые заболевания, например некроз печени свиней и дегенеративные изменения сердечной и скелетной мышц свиней, излечиваются селе-

нитом натрия и токоферолом. Экспериментальную мышечную дистрофию телят, полученную скормливанием рыбьего жира, устраняло применение витамина Е, но не излечивал селен. Хотя К. Шварц утверждает, что селен и витамин Е, взаимосвязаны в метаболических функциях, все же некоторые исследователи дискутируют вопрос о необходимости для проявления действия селена присутствия адекватного количества витамина Е. То, что селен необходим даже при больших количествах витамина Е, было ясно показано на цыплятах и на крысах [1].

Считают, что селен и а-токоферол участвуют в окислительно-восстановительной системе клеточных мембран. Обнаружено, что селенит, введенный крысам перорально, превращается в субструктурах клеток печени в легко окисляющийся селенид, который связан с негемовым железом железопротеидов, участвующих в транспорте электронов. Селен также присутствует в митохондриях и эндоплазматическом ретикулуме. Он связан с белком, и его содержание в клеточных органеллах зависит от концентрации витамина Е в рационе и организме животных. При этом витамин Е способствует не только накоплению селена в митохондриях и эндоплазматическом ретикулуме, но и превращению селенита в селенид. Показано, что дефицит селена или а-токоферола в рационе нарушает трансформацию селенита в селенид. Таким образом, исследования указывают на участие селена в клеточном дыхании и на существование специфических функциональных белков, содержащих селениды.

Цель работы. Накопившиеся материалы о положительном влиянии селена на рост и развитие цыплят побудили провести анализ с целью выяснения стимулирующего действия на некоторые биохимические функции организма, связанные с продуктивностью птицы.

Материалы и методика исследований. В работах отечественных и зарубежных исследователей отмечалось, что скормливание солей селена способствует повышению яйценоскости кур, выводимости цыплят и уменьшению потерь молодняка.

Селен характеризуется узким пределом допустимых концентраций в корме и в случае превышения этого предела вызывает угнетение роста цыплят и понижение продуктивности кур. Отсюда осторожный подход к его практическому применению в кормлении сельскохозяйственной птицы.

Результаты исследования и их обсуждений. Исследование роли селена в патогенезе заболеваний, сходных с Е-авитаминозом, позволи-

ло отнести селен, как и витамин Е, к биологическим антиоксидантам. В опытах на цыплятах, получавших синтетический рацион, увеличивалось содержание пероксидов в печени. Добавки селена и витамина Е в гомогенаты печени ингибировали образование перекисей. Некоторые авторы считают, что образование пероксидов находится скорее под контролем селена, чем а-токоферола.

Селен обладает большей каталитической активностью при разложении перекисей, чем витамин Е. Селен и витамин Е ингибируют образование свободных радикалов, возникающих при реакции перекисей с жирными кислотами. Свободные радикалы реагируют с липидами мембран, в результате чего образуются липидные перекиси, которые при недостатке селена и витамина Е в клетке вступают в реакцию со структурными компонентами мембран, нарушая их проницаемость. Витамин Е предотвращает аутоокисление липидов мембран, а селен участвует в уничтожении перекисей посредством глутатионпероксидазной системы.

В 1973 г. из эритроцитов крыс и крупного рогатого скота получена очищенная глутатионпероксидаза, содержащая селен. Было доказано, что при дефиците селена в корме активность глутатионпероксидазы в крови и тканях значительно снижается и добавка селена в рацион повышает глутатионпероксидазную активность. По нашим данным, добавка 0,1 мг селена на 1 кг корма повышает активность фермента в печени, плазме, форменных элементах крови и мукозе тонкого кишечника цыплят. Активность глутатионпероксидазы коррелирует с содержанием селена в корме цыплят. Кроме того, выяснено, что высокоочищенная глутатионпероксидаза эритроцитов овец содержит 4 атома селена на 1 моль фермента [2].

Заключение. В последние годы начались интенсивные исследования метаболизма селена. Были установлены факты лечения селеном некоторых заболеваний сельскохозяйственных птиц и получены новые данные о биологической роли этого микроэлемента в их организме. По-видимому, селен усиливает всасывание а-токоферола и способствует накоплению резервов его в тканях и органах кур.

Таким образом, указанные свойства селена имеют существенное значение для нормального функционирования мембран клеток, так как селен в составе глутатионпероксидазы разрушает образовавшиеся липидные перекиси, а витамин Е предупреждает их формирование.

Таким образом, микроэлемент селен является обязательным, незаменимым компонентом диеты птиц. Участие селена в глутатионперок-

сидазной системе, защищающей организм от перекисидации липидов, является его главной биохимической функцией.

ЛИТЕРАТУРА

1. С м и р н о в, Б.В. Птицеводство от А до Я. / Б. В. Смирнов, С. Б. Смирнов / Санкт-Петербург: Феникс, 2010 г. – 256 с.

2. Ф и с и н и н, В.И. Промышленное птицеводство: учеб. пособие для вузов / В. И. Фисинин, Г. А. Тардатьян / Москва: Агропромиздат, 1985г. – 478 с.

УДК 636.52/.58.033:631.14

Черепочевич Д.К. – студент

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ВОЗРАСТА КУР-НЕСУШЕК НА МАССУ ЯИЦ И ЖИВУЮ МАССУ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ КРОССА «ROSS-308»

*Научный руководитель – Дудова М.А. – кандидат с.-х. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь*

Введение. Успех селекции птицы зависит не только от методов оценки и отбора птицы, но и от методов разведения, позволяющих конструировать новые генотипы с улучшенными продуктивными и племенными качествами, от целенаправленного выращивания птицы с учетом физиологических потребностей птицы различных генотипов.

Наиболее эффективные сочетания пород и линий используют для выведения отцовских и материнских форм, дальнейшего их улучшения и воспроизводства. При работе с курами мясного направления главное – получить как можно больше мяса от одной родительской пары.

Одним из факторов повышения показателей в бройлерном птицеводстве является завоз инкубационных яиц и суточного молодняка высокопродуктивных кроссов из ведущих селекционных центров Европы. В Республику Беларусь с 1962 года неоднократно завозили птицу линий и кроссов ведущих мировых фирм: «Шейвер», «Старбро» (Канада); «Гото» (Япония); «Файербен» (Англия); «Гибро» (Нидерланды); «Росс» (Шотландия); «Ломанн» (Германия); «ИСА» (Франция); «Арбор – Эйкрз», «Хаббард», «Кобб», «Авиан Фармз» (США) и др. Все они выведены на базе отцовских форм корниш и материнских – плимутрок.

Почти двадцать лет на российском птицеводческом рынке известна продукция мирового лидера в области селекции бройлеров – компании

Aviagen. Наиболее высокой популярностью из всей продукции пользуются кросс «Ross-308». Это аутосексный по скорости оперяемости кросс, курочки быстрооперяющиеся, петушки – медленнооперяющиеся [1].

Цель работы. Изучить влияние возраста кур-несушек на массу яиц и живую массу цыплят-бройлеров кросса «ROSS-308».

Материалы и методика исследований. В качестве объектов исследования использовали поголовье цыплят-бройлеров кросса «Ross-308» в количестве 300 голов, отобранных от кур-несушек родительского стада разного возраста, принадлежащие ОАО «Агрокомбинат «Дзержинский» Дзержинского района. Изучаемое поголовье молодняка находилось в птичнике № 3 цеха по выращиванию бройлеров № 2 при д. Багрицевщина. Продуктивные качества цыплят-бройлеров оценивались на основании данных журналов «Учета массы яиц» и «Учета движения скота и птицы».

Интенсивность роста цыплят-бройлеров изучались в следующие возрастные периоды: при рождении; 7; 14; 21; 28; 35; 42 суток.

Результаты исследований и их обсуждение. Выводимость и дальнейшая продуктивность кур в значительной степени зависят от качества инкубационных яиц. И одним из определяющих факторов, влияющих на качество яиц, является возраст несушек.

Данные, характеризующие массу яиц от кур-несушек родительского стада разного возраста, представлены в таблице.

Влияние возраста кур-несушек родительского стада на массу яиц

Возраст кур-несушек, нед.	Количество, голов	$\bar{x} \pm m_x$	δ	$C_v, \%$
30	60	53,4 \pm 0,3	2	3,8
33,5	60	57,9 \pm 0,2	1,8	3,1
42,5	60	62,3 \pm 0,2	1,6	2,6
46	60	68,6 \pm 0,4	3	4,4
56	60	71,1 \pm 0,3	2,1	2,9

Из данных таблицы видно, что возраст кур-несушек родительского стада оказывает определенное влияние на массу яиц. Установлено, что чем старше возраст вводимых в родительское стадо кур-несушек, тем масса яиц более высокая. Так, наиболее высокая масса яиц

наблюдалась от кур-несушек в возрасте 56 недель. В указанном возрасте средняя масса яиц составляла 71,1 грамм, что достоверно выше, чем масса яиц от кур-несушек в возрасте 30; 33,5; 42,5; 46 недель соответственно на 33,1 ($P < 0,001$); 22,8 ($P < 0,001$); 14,1 ($P < 0,001$); 3,6 ($P < 0,001$) процентов. Заметным является, что изменчивость массы яиц независимо от возраста кур-несушек низкая и колеблется от 2,6–4,4 процентов.

Родительское стадо должно обеспечивать равномерное поступление инкубационных яиц для получения бройлеров. Поэтому размер его и кратность комплектования будут зависеть от планируемого объема производимого мяса. Одним из критериев отбора материнского поголовья является его однородность по возрасту

В результате исследований, установлено, что возраст кур-несушек родительского стада оказывает определенное влияние на массу яиц: чем старше возраст вводимых в родительское стадо кур-несушек, тем масса яиц более высокая. Так, наиболее высокая масса яиц наблюдалась от кур-несушек в возрасте 56 недель. В указанном возрасте средняя масса яиц составляла 71,1 грамм, что достоверно выше, чем масса яиц от кур-несушек в возрасте 30; 33,5; 42,5; 46 недель соответственно на 33,1 ($P < 0,001$); 22,8 ($P < 0,001$); 14,1 ($P < 0,001$); 3,6 ($P < 0,001$) процентов.

Наиболее высокая живая масса во все изучаемые периоды была у птицы из яиц от кур-несушек родительского стада в возрасте 56 недель – 2923 г, что достоверно больше, чем конечная живая масса цыплят-бройлеров из яиц от кур-несушек в возрасте 46; 42,5; 33,5; 30 недель соответственно на 4,5 ($P < 0,001$); 4,9 ($P < 0,001$); 7,9 ($P < 0,001$); 9,1 ($P < 0,001$) процентов. Установлено, что ввод кур-несушек в возрасте 30 и 33,5 недель в родительское стадо не целесообразен, так как от них получаем более мелкое яйцо, из которого в конце выращивания получаем бройлеров с живой массой не соответствующей требованиям стандарта (соответственно ниже на 3,4 и 2,2 процентов). Конечная живая масса цыплят-бройлеров полученных из яиц от кур-несушек в возрасте 42,5; 46; 56 недель составила соответственно 2784; 2798; 2923 граммов, что выше требований стандарта соответственно на 0,6; 1,1; 5,6 процентов. Результаты исследований показывают, что живая масса цыплят-бройлеров из яиц от кур-несушек родительского стада в возрасте 42,5 и 46 недель в конце выращивания была практически одинаковой и составила соответственно 2784 и 2798 грамм (достоверных различий не установлено).

Заключение. В ОАО «Агрокомбинат «Дзержинский»» при использовании высокотехнологичного оборудования целесообразно комплектовать птичники цыплятами-бройлерами, полученными от кур-несушек родительского стада старшего возраста – 42,5–56 недель. Увеличение возрастного размаха кур-несушек родительского стада значительно облегчит возможность рационального комплектования птичников молодняком цыплят и позволит получить дополнительно 1585–3694 рубля в расчете на 1 голову.

ЛИТЕРАТУРА

1. [Интернет ресурс]. Мясные кроссы кур и их выращивание. – Режим доступа: <http://raste.ru/animals/catalog/ag-10/index.html>. – Дата доступа: 25.09.2012.

УДК636.52/.58.053:636.078.8

Щурко А.В. – студент

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ХИТОЗАНА В КОРМЛЕНИИ ПТИЦ

Научный руководитель – Дуктов А.П. – ассистент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Одной из ведущих отраслей сельского хозяйства является птицеводство. Оно имеет два направления производства такие как производство мяса и производство пищевых яиц. Яйцо получают в основном от [кур](#) яичных пород, в меньшем объёме – от мясо-яичных кур. Главным источником получения мяса птицы является выращивание [бройлеров](#). Так же для получения мяса птицы разводят другие мясные породы кур, [уток](#), [гусей](#), [домашних индеек](#), [цесарок](#), а так же [перепелов](#), [страусов](#) и [мясных голубей](#). [За счёт птицеводства можно](#) в короткие сроки повысить уровень продовольственного обеспечения растущего населения планеты, особенно в плане дефицитных продуктов, содержащих белок животного происхождения. Большое внимание уделяется качеству продукции, что связано с безопасностью здоровья человека [1].

Основная часть. Правительством Республики Беларусь предусмотрено прогнозное обеспечение в 2015 году производство в сельскохозяйственных организациях 560 тыс. тонн мяса птицы в живом весе (в 2 раза больше, чем в 2009 году) и 2,7 млрд. штук яиц (в 1,2 раза больше) [2].

Повышение продуктивности птицы и одновременное снижение себестоимости яиц и мяса возможны только при использовании полнорационных комбикормов, обогащенных различными биологически активными веществами. Одним из таких веществ является хитозан и вещества, созданные на его основе.

Хитозан – [аминосохар](#), производное линейного [полисахарида](#). Один из источников получения хитозана – панцири [ракообразных](#). Препарат нетоксичен, не вызывает аллергических реакций, обладает иммуностимулирующим, ранозаживляющим действием. Основным источником хитозана является [хитин](#). Он обладает уникальными свойствами, которые дают возможность применять его в большом количестве отраслей. Он способен выводить токсичные вещества, стимулирует клеточные и гуморальный иммунитет. Эти свойства хитозана могут быть использованы для создания средств лечения и профилактики желудочно-кишечных заболеваний у сельскохозяйственных животных, приносящих большой экономический ущерб [3].

Биополимер хитозан, действуя как сорбент для микотоксинов, тяжелых металлов и продуктов метаболизма бактерий и как средство, обволакивающее слизистую оболочку желудочно-кишечного тракта, снижает их поступление в организм цыпленка. Способствует нормализации обмена веществ, повышению факторов естественной защиты организма и продуктивности птицы. Это ведет к повышению продуктивности бройлеров и повышению биологической ценности мяса, а также получению экологически безопасной продукции. [4].

Использование в кормлении кур-несушек различных форм хитозана способствует повышению интенсивности белкового обмена. Об этом свидетельствует повышение содержания общего белка в сыворотке крови птицы.

Заключение. Применение кислоторастворимого хитозана и водорастворимого сукцината хитозана при выращивании кур-несушек оказывает положительное влияние на рост продуктивности кур и элиминацию тяжелых металлов из организма птицы. Для нормализации обменных процессов организма кур-несушек повышения продуктивности птицы и получения экологически безопасной продукции птицеводства в условиях промышленного птицеводства рекомендуется использовать в рационе кислоторастворимый хитозан и водорастворимый сукцинат хитозана в период активной яйценоскости птицы [5].

ЛИТЕРАТУРА

1. Птицеводство. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Птицеводство>. – Дата доступа: 03.10.2013.
2. Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2011 г., № 29, 5/33370.
3. Состояние микрофлоры пищеварительного тракта цыплят-бройлеров при использовании биодобавки «хитозан»: молодёжь и инновации 2013: материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых, Горки, 29-31 мая 2013 г. / БГСХА; редкол. Курдео А. П. (глав. ред.) [и др.] – Горки, 2013. – 342 с.
4. Т о п у р и я, Г.М. Функциональное состояние организма и продуктивность цыплят-бройлеров при применении хитозана. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://vestnik.osu.ru/2006_12_1/84.pdf. – Дата доступа: 05.10.2013.
5. В а х р а м о в а, О.Г. Влияние различных форм хитозана на биохимические и продуктивные показатели кур-несушек кросса «Хайсекс Белый»: дис. ...канд. биолог. наук: 03.00.04, 06.02.02 / О. Г. Вахрамова. – Дубровицы, 2009. – 130 с.

УДК 639.3.034.2

Юрченко Т.П. – студентка

ОЦЕНКА ПОДВИЖНОСТИ СПЕРМАТОЗОИДОВ ОСЕТРОВЫХ РЫБ В УСЛОВИЯХ АКВАКУЛЬТУРЫ

Научный руководитель – Барулин Н.В. – кандидат с.-х. наук

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Проблемы сохранения биоразнообразия водных организмов выдвинулись на первый план из-за серьезной уязвимости водных экосистем и большей, чем на наземные территории, антропогенной нагрузки на акватории (аккумуляция загрязнений, в том числе поступающих с суши, нефтедобыча и водные транспортировки, сверхнормативное безвозвратное изъятие воды на хозяйственные и агропромышленные нужды и т.п.), что сказывается на утрате естественного нереста, выживаемости и росте молоди. Вследствие этих процессов стремительно сокращается биоразнообразие, исчезают многие виды и популяции рыб и других водных организмов. Поэтому очень важную роль в аквакультуре занимает искусственное воспроизводство [2, 4].

Оценка подвижности сперматозоидов, получило широкое распространение в технологии искусственного воспроизводства, поскольку такой метод позволяет установить качество получаемых половых продуктов, выявить аномалии и предотвратить неэффективность оплодотворения [5]. Современные методы компьютерной диагностики каче-

ства спермы позволяют проводить точные исследования на высоком методическом уровне [1].

Цель работы – апробация метода оценки подвижности сперматозоидов осетровых рыб в условиях аквакультуры с использованием современных программ компьютерной диагностики.

Материал и методика исследований. В качестве объекта исследований была выбрана сперма самцов ленского осетра, выращенных от стадии личинки до половозрелого состояния в условиях установки замкнутого водоснабжения (частное хозяйство «Акватория», фермерское хозяйство «Василек», Дзержинский р-н, Минская обл.). Возраст самцов – 5 лет, средняя масса – 6,3 кг, средняя длина – 92,7 см. Отбор спермы осуществляли при помощи катетера и пластикового шприца Жане. Для стимулирования созревания применяли препарат Нерестин 5-А в дозировке 0,1 мг/кг. Средний объем полученного эякулянта – 110 см³. Температура воды в период взятия половых продуктов составляла 14,5 °С. Вся отобранная сперма оценивалась в 5 баллов по 5 бальной шкале Персова. Для исследования подвижности спермиев пробу разбавляли водой в соотношении 1:20–1:50. Температура воды соответствовала температуре эякулята. Перед получением спермы производители обтирали полотенцем или марлевой салфеткой, особенно тщательно вытирали место у анального отверстия, а также анальный и хвостовой плавники. При этом следили, чтобы в пробирку не попали вода, полостная жидкость или экскременты рыбы. Пробирки со спермой ставили в холодильник или в холодное затененное место.

Для исследований качества спермы использовали автоматизированное программное обеспечение ММС Сперм. В качестве анализируемых параметров использовали следующие показатели: VCL – криволинейная скорость (микрон/сек). VSL – прямолинейная скорость (микрон/сек). VAP – средняя скорость движения по траектории (микрон/сек). WOB – колебание (величина, описывающая колебание реальной траектории относительно усредненной), LIN – линейность (линейность реальной траектории). STR – прямолинейность (линейность средней траектории).

Результаты исследования и их обсуждение. Результаты апробации метода оценки подвижности сперматозоидов осетровых рыб в условиях аквакультуры с использованием современных методов компьютерной диагностики представлены в таблице.

**Результаты измерений подвижности сперматозоидов осетровых рыб
с использованием автоматизированного программного обеспечения ММС Сперм**

Показатель подвижности	Единица измерений	Среднее значение	Коэффициент вариации, %	Среднее квадратичное отклонение
VCL	микрон/сек	173,37±1,59	2,9	5,05
VSL	микрон/сек	164,19±1,82	3,5	5,76
VAP	микрон/сек	171,22±1,20	2,2	3,81
WOB	-	0,99±0,01	2,7	0,02
LIN	-	0,95±0,01	3,5	0,03
STR	-	0,96±0,10	3,2	0,31

В результате наших исследований было установлено, что средняя криволинейная скорость сперматозоидов (VCL) ленского осетра, которая представляет собой усредненную по времени скорость движения сперматозоидов вдоль его реальной траектории, составила $173,37 \pm 1,59$ микрон/сек. Средняя прямолинейная скорость (VSL), которая представляет собой усредненную по времени скорость движения сперматозоидов вдоль линии проведенной между начальной и конечной точкой траектории, составила $164,19 \pm 1,82$ микрон/сек. Средняя скорость движения по траектории (VAP), которая представляет собой усредненную по времени скорость движения сперматозоида по усредненной траектории, составила $171,22 \pm 1,20$ микрон/сек.

Такой подробный анализ подвижности и оценки массового количества сперматозоидов от племенных производителей рыб позволяет формировать сперму по категориям подвижности. Выделяя пробы с быстрым и прямолинейным движением; пробы с медленным прямолинейным движением; пробы с непрямолинейным движением и пробы с полностью неподвижными сперматозоидами. При этом появляется возможность выявлять умершие или умирающие «от старости» сперматозоиды на фоне здоровых, «молодых» сперматозоидов.

Заключение. Использование компьютерных программ для исследования качества спермы рыб является перспективным для аквакультуры, особенно для племенной работы с ценными и редкими видами рыб. При этом компьютерный анализ дает ряд преимуществ. Например, захват изображений и видеоклипов в формате AVI с устройства ввода изображения, хранение текстовых данных, изображений и видеоклипов во встроенной базе данных, возможность проводить ручные измерения для индивидуальных задач. Статистика позволяет сделать дополнительные выводы о качестве спермы. Эти поля базы, как и ре-

зультаты анализа подвижности и морфологии сперматозоидов, заполняются автоматически в процессе проведения анализа спермы. Статистику можно выводить на печать, предварительно выбрав соответствующий шаблон отчета.

ЛИТЕРАТУРА

1. ММС Сperm. – [Электронный ресурс] / – Режим доступа: <http://www.mmcatalog.com/index.html>. – Дата доступа: 08.10.2013.
2. Григорьев, С.С. Индустриальное рыбоводство. Часть 2: интенсивное разведение рыбы в индустриальных условиях: учебное пособие / С. С. Григорьев, Н. А. Седова; под ред. Г. Ф. Майорова. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2008. – 353 с.
3. Комлык, И.П. Биотехника размножения. Рабочая тетрадь с методическими указаниями для лабораторно-практических занятий по курсу «Акушерство, гинекология и биотехника размножения животных» / И. П. Комлык, В. Ю. Сиротинина – Петрозаводск: ПГУ, 2002. – 43 с.
4. Чебанов, М.С. Руководство по искусственному воспроизводству осетровых рыб / М. С. Чебанов, Е. В. Галич // Технические доклады ФАО по рыбному хозяйству и аквакультуре. № 558. – Анкара: ФАО, 2011. – 297 с.
5. Fauvel, C. Evaluation of fish sperm quality / C. Fauvel, M. Suquet, J. Cosson // Journal of Applied Ichthyology. – 2010, Vol. 26, Iss. 5. – P. 636–643.

УДК 636.22/28.082.23(476.4)

Якубовская А.И., Гапченко Р.В., Астапов М.В. – студенты
**ОСОБЕННОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ РЕМОНТНЫХ ТЕЛОК
В СТАДЕ РУП «УЧХОЗ БГСХА»**

Научный руководитель – Павлова Т.В. – кандидат биол. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. На уровень молочной продуктивности стада, здоровье и плодовитость коров существенное влияние оказывает технология выращивания молодняка. Интенсивное выращивание молодняка крупного рогатого скота – одно из приоритетных условий формирования высокопродуктивных коров, обладающих продуктивным долголетием. В мире постоянно появляются новые эффективные технологии, которые позволяют достигать оптимального развития молодняка, обеспечивая тем самым повышение продуктивности стада [2].

Динамика роста и развития, возраст первого осеменения и отела зависят от большого количества факторов. Главной целью выращивания, как правило, является живая масса и продуктивность будущих коров. При любой цели ремонтные телки должны быть подготовлены к дли-

тельной и высокопродуктивной жизни. Практикам хорошо известно, что недостаточно развитый молодняк имеет трудности во время первого отела и низкую молочную продуктивность [2]. Установлено, что возраст полового созревания зависит от кормления и среднесуточного прироста. Таким образом, наступление зрелости может быть ускорено или замедлено [3].

Как низкий, так и очень высокий уровни кормления при выращивании молочных коров нецелесообразны, поскольку негативно влияют на дальнейшие показатели молочной продуктивности и воспроизводительную способность [1].

В Республике Беларусь контроль за развитием молодняка может быть упрощен использованием АРМ зоотехника-селекционера ИС «Племдело».

Цель работы. Выявить особенности роста и развития ремонтных телок белорусской черно-пестрой породы в стаде РУП «Учхоз БГСХА»

Материалы и методика исследований. Исследования проводились на учебно-научно-производственной молочно-товарной ферме РУП «Учхоз БГСХА» в период с сентября 2012 г. по август 2013 г. Оценке подлежали 83 телки белорусской черно-пестрой породы с разной долей генотипа по голштинской породе. Ежемесячно у животных определялись живая масса (с помощью электронных весов) и рост – высота в холке (мерной лентой). По полученной информации создана база данных в MSExcel, статистическая обработка проводилась в этом же приложении, согласно общепринятых методик.

Результаты исследования и их обсуждение. На рис. 1 приведены приросты живой массы ремонтных телок стада УМП МТФ РУП «Учхоз БГСХА» относительно стандартов голштинской породы в США [3], так как оцениваемые животные имели значительную условную долю наследственности по голштинской породе.

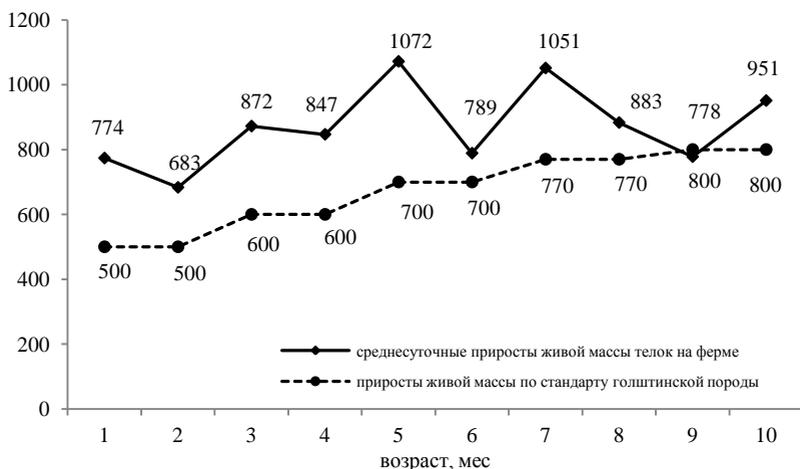


Рис. 1. Динамика среднесуточных приростов живой массы ремонтных телок

Из рисунка следует, что среднесуточные приросты живой массы телок стада в разные периоды выращивания сильно колеблются, тогда, как по стандарту этот показатель должен плавно повышаться по месяцам. Кроме того, оцениваемые животные в течение 10-ти месяцев жизни имели приросты живой массы значительно выше стандартов, что может негативно сказаться на дальнейшей молочной продуктивности. Так известно, что в течение аллометрического периода (период развития молочной железы – с 3-х до 9–10 месячного возраста) перекорм может оказать губительное влияние на формирование вымени. В этот период развитие вымени происходит в 3,5 раза быстрее, чем развитие остальных частей организма. Исследования показывают, что если в этот период животное набирает лишний вес, то железистая ткань вымени остается сильно недоразвитой и ее место заполняет жир [3]. Поэтому необходимо ежемесячно контролировать живую массу и среднесуточные приросты и животных и постоянно корректировать их рацион.

При оценке роста и развития телок значительное внимание следует уделять высоте в холке. По этому показателю мы можем судить о том, насколько правильно формируются габариты животного. В странах с развитым молочным скотоводством корректировку рациона телок и момент первого осеменения определяют по живой массе и высоте в

холке. Исходя из рис. 2, можно говорить о том, что оцениваемые телки имели стабильное увеличение высоты в холке на протяжении 10 месяцев жизни. В месячном возрасте рост телочек был на 3 см меньше нормы, однако уже к трем месяцам этот показатель достиг, а затем и незначительно превысил стандарт.

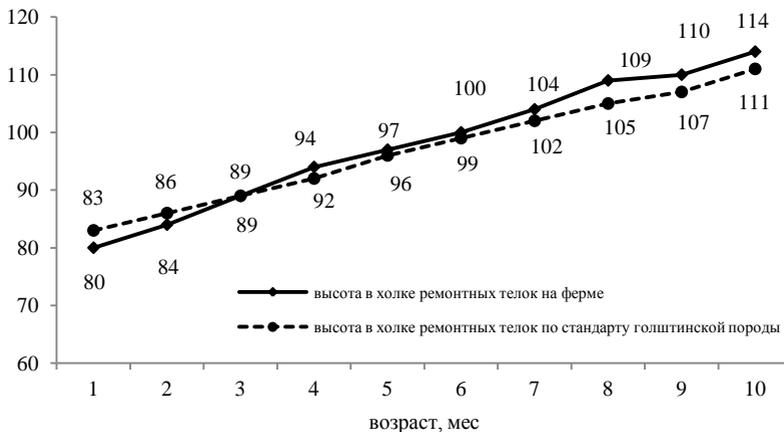


Рис. 2. Динамика изменения высоты в холке ремонтных телок с возрастом

Заключение. Таким образом, установлено, что помесные (черно-пестрох голштинские) ремонтные телки стада УМП МТФ РУП «Учхоз БГСХА» набирают вес неравномерно и значительно быстрее, чем требуется стандартом голштинской породы, что может негативно сказаться на их дальнейшей молочной продуктивности. Динамика изменений высоты в холке соответствует требованиям стандарта.

ЛИТЕРАТУРА

- Интернет-ресурс. Требования к росту и развитию племенных телок <http://agrosev.narod.ru/page149itemid210number6.htm>. – Дата доступа: 22.10.13.
- Интернет-ресурс. Васильева О.Р. Пути реализации генетического потенциала за счёт правильного выращивания молодняка <http://plinor.spb.ru/index.php?l=0&p=155>. – Дата доступа: 22.10.13.
- Интернет-ресурс. Т. Бэйли, Д. Мерфи Контроль развития телок молочных пород <http://www.mk-apk.ru/oborudovanie-dlya-soderzhaniya-telyat-v-vozhaste-0-2-mes/kontrol-razvitiya-telok-molochnyx-porod>. – Дата доступа: 21.10.13.

УДК 639.3.03(575.4)

Янаров Ровшен – студент

РЫБНЫЕ РЕСУРСЫ ТУРКМЕНИСТАНА

Научный руководитель – Поддубная О.В. – кандидат с.-х. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение Водоемы Туркменистана населены разнообразной и по своему уникальной ихтиофауной. Многие виды и подвиды являются региональными или локальными эндемиками, некоторые популяции обитают на границе естественных ареалов видов. Значительную часть ихтиофауны составляют отдаленные виды, заселившие водоемы в результате хозяйственной деятельности человека.

Государственный комитет рыбного хозяйства Туркменистана сегодня решает принципиально новые задачи по укреплению продовольственного изобилия за счет отечественных товаров. В отрасли реализуется комплекс инвестиционных мероприятий, направленных на укрепление материально–технической и сырьевой базы, широкое внедрение инновационных разработок. Главная цель – создание эффективной конкурентоспособной рыбной промышленности, для чего сегодня есть все возможности.

Основная часть. В настоящее время во всех внутренних водоемах наблюдается общая тенденция в изменении рыбного населения из-за акклиматизации промысловых китайских рыб (белый амур, белый толстолобик, белый амурский лещ) и крупномасштабного строительства каналов и водохранилищ.

В последние годы вылов рыбы из естественных водоемов уменьшается. Основу уловов озерно-речной рыбы составляют малоценные виды (карась, храмуля, белый амурский лещ и другие), тогда как ценные виды (сазан, сом, судак, белый амур и толстолобик) достигают в уловах лишь 45 %. Из 65 аборигенных видов рыб, населяющих водоемы Туркменистана, 8 внесены в Красную книгу страны. Еще один вид внесен в Красную книгу МСОП и 7 видов – в Красные книги центрально-азиатских стран и Европы. Во второе издание Красной книги Туркменистана дополнительно рекомендовано включение 5 видов.

В современных условиях наибольшее беспокойство вызывает состояние лжелопатоносов (*Pseudoscaphirhynchus*) – уникальных редких рыб, древнейших представителей семейства осетровых, обитающих только в крупнейших реках Средней Азии – Амударье и Сырдарье.

Бликие им американские лопатоносы (*Scaphirhynchus*) населяют реки Миссисипи и Миссури в США. Проблема сохранения лжелопатоносов актуальна для всех стран Центральной Азии, активно использующих водные ресурсы рек Амударьи и Сырдарьи. Кроме Туркменистана – это Узбекистан, Таджикистан, Казахстан и Афганистан. Из трех видов среднеазиатских лжелопатоносов один – сырдарьинский лжелопатонос – считается практически исчезнувшим в последние годы, а два амударьинских лжелопатоноса пока еще сохранились, но находятся в угрожаемом состоянии. Исчезновение этих рыб будет означать не только невозполнимую потерю уникального генофонда, но и утрату зоогеографической специфики региона. Необходимы срочные меры по сохранению малого амударьинского лжелопатоноса.

В бассейне Каспия обитает 6 видов осетровых рыб. Из них 5 следующих видов встречаются в акватории, прилегающей к туркменскому побережью: русский осетр, персидский осетр, шип, севрюга и белуга. Все рассматриваемые осетровые – медленнорастущие и позднозревающие рыбы, ведущие проходной образ жизни. Нагуливаются и зимуют они на Каспии, а для размножения мигрирует в каспийские реки – Волгу, Урал, Терек, Куру, Сефидруд и др. Одним из основных районов концентрации осетровых на Каспии является акватория, прилегающая к туркменскому побережью. Здесь нагуливают и зимуют рыбы, родившиеся и размножающиеся в различных каспийских реках – от Волги на севере, до Сефидруда на юге. В единственную на туркменском берегу реку Атрек осетровые в настоящее время не заходят, поэтому собственного локального туркменского стада этих рыб не существует. Численность каспийских осетровых в последнее время быстро снижается из-за зарегулирования и уменьшения стока каспийских рек, строительства на реках плотин, химического загрязнения речных и морских вод, растущего браконьерского промысла в реках и в открытом Каспии. Запасы осетровых рыб на Каспии в настоящее время в значительной степени пополняется за счет искусственного разведения на рыбоводных заводах.

Рыбохозяйственной наукой и многолетней рыбопромысловой практикой выработана современная стратегия рациональной эксплуатации запасов осетровых рыб Каспийского моря, которой сейчас официально придерживаются все прикаспийские государства СНГ и, частично, Иран. В эту стратегию органично вписывается также разработанный и частично выполняемый уже подход Туркменистана (и Азербайджана)

к реализации своих прав на ресурсы осетровых рыб Каспийского моря. Важнейшие принципы такой стратегии следующие:

- Ведение осетрового промысла только в руслах рек. Контингент вылова при этом составляют половозрелые рыбы, совершающие нерестовую миграцию.

- Полный запрет на промысловый лов осетровых рыб в открытом море. Такой промысел рассматривается как нерациональный и браконьерский, так как из-за большего прилова молоди он подрывает воспроизводство запасов осетровых и дает продукцию низкого качества.

- Введение промысловых мер на осетровых рыб. Рыбы, имеющие длину тела меньше промысловой меры, являются молодь и их вылов запрещается.

- Установление ежегодно научно – обоснованного общего лимита на вылов осетровых рыб, т.е. величины допустимого промыслового изъятия половозрелой части стада без нанесения ущерба естественному воспроизводству запасов.

В соответствии с принятой методикой Туркменистан имеет квоту в 6,3 %. т.к. не имеет на своей территории ни осетровой реки, ни осетровых рыбоводных заводов. В соответствии с международным соглашением квота Туркменистана на вылов осетровых реализуется Россией и Казахстаном в реках Волга и Урал. Туркменистан, в счет выделенной квоты, ведет также научно – исследовательский лов осетровых рыб на своей акватории в небольших объемах.

Задача ведения Туркменистаном собственного регулярного морского промысла осетровых в акватории Каспия, прилегающей к туркменскому побережью, технически осуществима теми силами, которые сейчас имеются у ГКПО «Балканбалык». Но организация такого промысла неизбежно поставит ряд проблем международного порядка и будет иметь некоторые негативные экономические, биологорыбохозяйственные и природоохранные последствия. Альтернативным собственному промыслу вариантом более полного использования осетровых рыб Каспия в интересах Туркменистана может быть работа по увеличению Туркменской осетровой квоты, для чего есть соответствующие предпосылки биологорыбохозяйственного, экологического, природоохранного и правового порядка.

Промысловое рыболовство в Туркменистане ведётся, главным образом, на водоёмах и озерах на Амударье, водоёмах Гарагумдаря и Мургаб, а так же как на озере Сарыкамыш. Кроме того, аквакультура ведётся в Ашгабатском и Тедженском прудовых хозяйствах. Исполь-

зование рыбных ресурсов озер и водоёмов основано, главным образом, на естественном воспроизводстве рыбы.

Только ограниченное число диких разновидностей приносит вклад в рыбопроизводство, из 48 видов рыб системы Амударьи промыслом используется 17, в Гарагумдерья и её водоёмах обитает 36 видов рыб, из которых эксплуатируется 16, а из встречающихся на озере Сарыкамыш из 34 видов промыслом используется 17. В 2000 г., согласно официальным данным, общее производство рыбы в Туркменистане составило 12 000 тонн, из которых только 500 тонн были зарегистрированы как добытые из внутриматериковых водоёмов. Однако было оценено, что потенциал этих внутренних водоёмов может составить 6 000 тонн ежегодно.

В Туркменистане немало и внутренних водоемов - озер, каналов, рек, водохранилищ, хотя нашу страну привыкли воспринимать как край жаркого солнца и бескрайних равнин. Накоплен хороший опыт эффективного промыслового использования разветвленной сети внутренних водоемов. Ресурсы Сарыкамышского озера, Хаузханского, Сарыязинского, Туямуюнского водохранилищ, других водоемов позволяют ловить здесь рыбу практически круглый год. Причем высокий уровень технического оснащения рыбной отрасли позволяет создавать должные условия хранения и транспортировки ценной продукции, для чего используют специальные холодильники, а также современные машины-рефрижераторы. Более того, создание разветвленной системы водоводов Туркменского озера способствует тому, что территорий, перспективных для рыболовства и рыбоводства, становится больше, открывая перед развитием отрасли новые перспективы.

Следует также подчеркнуть, что новые предприятия – это и самое современное оборудование, обеспечивающее производство продукции высокого качества на основе экологически безопасных технологий, это и новые рабочие места, что является важным условием социального развития региона. Новый, соответствующий международным стандартам, комплекс по производству рыбы и рыбной продукции намечено построить на берегу Каспия. Его годовая мощность составит 2 миллиона 824 тысячи банок различных видов рыбных консервов, а также 300 тонн всевозможной рыбной продукции, включая копченую, вяленую, соленую и маринованную рыбу, рыбные полуфабрикаты и кулинарные изделия. Кроме того, из производственных отходов будет изготавливаться так называемая рыбная мука, которая может быть использована в качестве ценной пищевой добавки к кормам, в частности, в

животноводстве и птицеводстве. Главная же особенность этого комплекса заключается в том, что здесь планируется совмещать промышленную переработку и искусственное выращивание рыбы, в том числе – осетровых.

Вывод. В целом же, создание в стране современной производственной инфраструктуры рыбной промышленности, всестороннее развитие морского рыболовства подчинено решению задачи по обеспечению продовольственного изобилия на внутреннем потребительском рынке, что является одним из ключевых приоритетов социально-экономической политики Туркменистана. В настоящее время флагман отечественной рыбной индустрии – Государственное предприятие «Балканбалык», располагающее собственной флотилией малотоннажных катеров и рыболовно-морозильных судов, ведет промысел каспийской кильки, частичковых видов рыб – сазана, кефали и т.д. Дары Каспия в широком ассортименте – свежая рыба, копченые, соленые, консервированные изделия – поставляются в торговую сеть страны.

СЕКЦИЯ 4

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

УДК 669.017:620.178.154.5

Антоненков Е.Ю. – студент

ИССЛЕДОВАНИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МЕТАЛЛОПРОКАТА РАЗЛИЧНОГО ВИДА

Научный руководитель – Миренков А.А. – кандидат техн. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Черный металл, в главном своем значении – множество различных видов сплавов железа и углерода с добавлением других химических элементов. Основное различие заключается в процентном содержании углерода в сплаве. Черные металлы на сегодняшний день занимают одну из передовых позиций в целом на рынке металлов.

К основным видам сортамента черных металлов относят: черный фасонный и сортовой прокат, листовой и трубный прокат, специальный прокат гнутых профилей [1]. Кроме заданных значений механических свойств, стандарт предъявляет к прокату черных металлов особые требования по их однородности по длине проката [3]. Данные требования устанавливаются при проектировании и изготовлении длиномерных конструкций (штанги опрыскивателей, рамы культиваторов и т.д.).

Целью данной работы является исследование проката черных металлов различного вида по длине в состоянии поставки для получения данных об однородности и его механических свойств по твердости.

Твердость – характеристика материала, зависящая от совокупности его пластических и упругих свойств и характера напряженного состояния, проявляющаяся в способности оказывать сопротивление при деформации участка поверхности тела из этого материала. При механических методах определения, твердость определяется как сопротивление материала местной пластической деформации, возникающей при внедрении в него индентора. При исследованиях применялся метод Роквелла. В данной работе исследования проводились в лаборатории кафедры технологии металлов на приборе ТК-2. Для исследования

выбран прокат углеродистых сталей следующего вида: уголок, швеллер, полоса.

Результаты исследования представлены в таблице, из которой следует, что значение HRB по длине проката носят случайный характер.

Твердость, среднеквадратическое отклонение, коэффициент вариации для проката различного вида

L, м	Уголок			Швеллер			Полоса		
	HRB	σ	, %	HRB	σ	, %	HRB	σ	, %
0,1	69	0,56	0,78	69,00	0,59	0,82	69,00	0,60	0,83
0,3	71	0,19	0,27	70,00	0,41	0,56	70,00	0,42	0,58
0,5	69	0,56	0,78	71,00	0,23	0,31	71,00	0,24	0,33
0,7	74	0,35	0,49	73,00	0,14	0,19	71,00	0,24	0,33
0,9	70	0,38	0,52	71,00	0,23	0,31	71,00	0,24	0,33
1,1	72	0,01	0,02	72,00	0,04	0,06	70,00	0,42	0,58
1,3	69	0,56	0,78	70,00	0,41	0,56	70,00	0,42	0,58
1,5	73	0,17	0,24	72,00	0,04	0,06	72,00	0,05	0,08
1,7	72	0,01	0,02	72,00	0,04	0,06	72,00	0,05	0,08
1,9	71	0,19	0,27	71,00	0,23	0,31	71,00	0,24	0,33
2,1	70	0,38	0,52	70,00	0,41	0,56	70,00	0,42	0,58
2,3	70	0,38	0,52	70,00	0,41	0,56	70,00	0,42	0,58
2,5	67	0,93	1,28	67,00	0,96	1,32	69,00	0,60	0,83
2,7	66	1,11	1,54	67,00	0,96	1,32	69,00	0,60	0,83
2,9	69	0,56	0,78	68,00	0,77	1,07	68,00	0,79	1,09
3,1	68	0,74	1,03	69,00	0,59	0,82	69,00	0,60	0,83
3,3	69	0,56	0,78	69,00	0,59	0,82	69,00	0,60	0,83
3,5	71	0,19	0,27	70,00	0,41	0,56	70,00	0,42	0,58
3,7	72	0,01	0,02	72,00	0,04	0,06	72,00	0,05	0,08
3,9	69	0,56	0,78	69,00	0,59	0,82	69,00	0,60	0,83
4,1	70	0,38	0,52	70,00	0,41	0,56	70,00	0,42	0,58
4,3	69	0,56	0,78	69,00	0,59	0,82	69,00	0,60	0,83
4,5	67	0,93	1,28	69,00	0,59	0,82	69,00	0,60	0,83
4,7	72	0,01	0,02	72,00	0,04	0,06	72,00	0,05	0,08
4,9	74	0,35	0,49	73,00	0,14	0,19	73,00	0,13	0,18
5,1	67	0,93	1,28	68,00	0,77	1,07	68,00	0,79	1,09
5,3	65	1,29	1,79	69,00	0,59	0,82	71,00	0,24	0,33
5,5	68	0,74	1,03	68,00	0,77	1,07	68,00	0,79	1,09
5,7	71	0,19	0,27	70,00	0,41	0,56	70,00	0,42	0,58
5,9	70	0,38	0,52	69,00	0,59	0,82	69,00	0,60	0,83
6,0	68	0,74	1,03	68,00	0,77	1,07	68,00	0,79	1,09
Ср. знач.	72,07	0,50	0,69	72,23	0,46	0,63	72,30	0,45	0,62

Результаты обработки данных показывают, что средняя величина твердости для уголка $HRB = 72,07$, для швелера – $72,23$ и для полосы – $72,30$.

Среднее квадратическое отклонение, определенное по формуле 1 соответственно равно, для уголка – $0,28$, швелера – $0,27$ и полосы – $0,28$.

$$\sigma = \sqrt{\frac{(HRB)_{cp} - (HRB)_i^2}{n}} \quad (1)$$

Коэффициент вариации твердости вычисляем по формуле 2.

$$\nu = \frac{\sigma}{(HRB)_{cp}} * 100 \% \quad (2)$$

Из таблицы видно, что коэффициент вариации твердости соответственно равен: для уголка – $0,39 \%$, швелера – $0,38 \%$ и полосы – $0,38 \%$.

В результате проведения исследования на твердость металлопроката различного вида, было установлено следующее:

Прокат в состоянии поставки имеет неоднородность по твердости по длине.

При среднем значении твердости, равном 72 МПа, среднее квадратическое отклонение равно $0,28$ МПа, а коэффициент вариации равен $0,38 \%$.

Значения расчетных показателей неоднородности по твердости незначительно превышает стандартные значения по ГОСТу 16523-97 [3, 4].

ЛИТЕРАТУРА

1. Серебренников, П.П. Общетехнический справочник / П. П. Серебренников – Спб.: Политехника, 2004. – 445 с.
2. Колмаков, А.Г. Методы измерения твердости / А. Г Колмаков, В. Ф. Терентьев, М. Б. Бакиров: Справочное издание // М.: Интермет Инжиниринг. – 2000. – 128 с.
3. ГОСТ 16523-97: Прокат тонколистовой из углеродистой стали качественной и обыкновенного качества общего назначения.
4. ГОСТ 5640-68: Сталь. Металлографический метод оценки микроструктуры листов и ленты.

УДК 631.331.024.2

Антропенко М.В. – студент

СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ИСПЫТАНИЯ ОДНОДИСКОВОГО И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ДВУХДИСКОВОГО СОШНИКОВ

Научные руководители – Петровец В.Р. – доктор техн. наук, профессор

Колос С.В. – аспирант

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Получить высокие урожаи зерновых, возможно только при условии усовершенствования рабочих органов посевных агрегатов, а именно сошников.

Наиболее перспективными в настоящее время являются одно- и двухдисковые сошники, которые хорошо работают на различных типах почв, в том числе засоренных растительными и пожнивными остатками [1].

Цель работы. Определение основных показателей работы двухдисковых сошников, серийного и экспериментального, провести их анализ и сравнить их эффективность.

Материалы и методы исследования. Для определения показателей работы сошников использовались: комбинированный почвообрабатывающе-посевной агрегат АПП-3А с однодисковыми и селекционная сеялка СН-10М с экспериментальными двухдисковыми сошниками.

В процессе проведения исследований нами были использованы методы анализа и сравнения в полевых условиях.

При проведении испытаний двухдисковых сошников проводилось сравнение показателей равномерности распределения семян по глубине и урожайности ячменя.

Результаты исследования и их обсуждение.

Известные двухдисковые сошники с плоскими дисками с углами атаки 9° и 18° для узкорядного и широкорядного посева семян имеют ряд существенных недостатков. На основании этого нами был разработан двухдисковый сошник с симметричными усечено-конусными ребордами, за которыми размещены семянаправители, его междурядье составляет 125 мм, а угол атаки дисков – 0° [2].

Для анализа мы сравнивали серийный однодисковый сошник с экспериментальным двухдисковым. Проводили сравнительные хозяйст-

венные испытания комбинированного почвообрабатывающе-посевого агрегата АПП-3А с однодисковыми и селекционной сеялки СН-10М с экспериментальными сошниками по урожайности ячменя. По результатам исследований можно выделить следующее:

В I варианте при проведении почвообработки и посева со скоростью 3 м/с средняя урожайность ячменя после проходов трактора Беларусь-2022 с комбинированным агрегатом АПП-3А составила 45,5 ц/га, а после Беларусь-2022 с почвообрабатывающей частью + посев модернизированной селекционной сеялкой СН-10М – 46,0 ц/га.

В варианте II при почвообработке и посева комбинированным агрегатом на скорости 3 м/с агрегатом средняя урожайность составила 45,8 ц/га, а при почвообработке на скорости 3 м/с и посеве сеялкой СН-10М при скорости 4 м/с – 45,7 ц/га.

В III варианте при работе комбинированного почвообрабатывающе-посевого агрегата на скорости 3 м/с и отдельно почвообрабатывающей на скорости 4 м/с части + посева сеялкой с экспериментальными сошниками урожайность составила 45,6 и 45,5 ц/га.

После закладки хозяйственных испытаний и появления всходов нами было обнаружено, что за экспериментальными двухдисковыми сошниками полные всходы ячменя появились на два, три дня раньше, чем за серийными однодисковыми сошниками. Однако глубина заделки семян ячменя определяемая по этилированной части растений была неодинаковой. Так, средняя глубина заделки семян у серийных однодисковых сошников составила 3,48 см, а у экспериментальных – 2,85 см, что на 12,2 % меньше. При скорости $V \approx 4$ м/с у экспериментальных двухдисковых сошников наблюдалось уменьшение средней глубины заделки семян до 2,63 см, что на 10,8 % меньше чем при скорости $V \approx 3$ м/с. При работе серийных однодисковых сошников, установленных в два ряда на АПП-3А наблюдалось увеличение глубины заделки семян переднего ряда. Это происходило за счет забрасывания борозды диском, открывающим бороздку для семян второго ряда сошников.

Заключение. На основании вышеизложенных данных по сравнению серийных однодисковых сошников и экспериментальных двухдисковых можно утверждать, что применение экспериментального сошника позволяет добиться равномерности заделки семян в почву за счет использования реборд-бороздообразователей, устранить сгуживание и отброс почвы, а также сделать рациональным их использование при одновременном высеве семян в две бороздки за счет установ-

ки дисков вертикально и параллельно направлению движения; повысить всхожесть семян за счет использования реборд-бороздообразователей, которые создают уплотненные ложа; снизить тяговое сопротивление за счет установки дисков сошника вертикально и параллельно направлению движения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Петровец, В.Р. Обзор и исследование одно- и двухстрочных современных дисковых сошников / В. Р. Петровец, Н. В. Чайчиц, С. В. Авсюкевич // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. Горки. – 2009. – № 1. – С. 152-158.

2. Двухдисковый сошник: пат. 5026 Респ. Беларусь, МПК А 01С 7/00 / В. Р. Петровец, Н. В. Чайчиц, Н. И. Дудко, С. В. Авсюкевич; заявитель УО «БГСХА». – № u20070865; заявл. 12.04.2007; опубл. 11.12.2008 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2008.

УДК 631.331

Балаханов М.Л. – магистрант

АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИЙ ЗАДЕЛЫВАЮЩИХ РАБОЧИХ ОРГАНОВ СЕЯЛОК

Научный руководитель – Ключков А.В. – доктор техн. наук, профессор
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Увеличение урожайности сельскохозяйственных культур является основной целью при решении большинства задач, связанных с усовершенствованием технологических процессов и рабочих органов сельскохозяйственных машин. Одним из важнейших этапов возделывания сельскохозяйственных культур является посев семян. Посев должен обеспечивать благоприятные условия для прорастания семян и дальнейшего развития растений, что увеличивает полевую всхожесть и урожайность. Эти условия создаются правильным определением сроков посева, нормы высева, площади питания растений и технологии заделки семян в почву [1].

Цель работы. Проанализировать конструкции заделывающих рабочих органов, выявить их достоинства и недостатки.

Материалы и методика исследований. Разработка методов проектирования и расчета рабочих органов машин ведется на основе изучения технологических свойств обрабатываемых материалов. Физико-механические свойства почвы являются важными исходными данными

для обоснованного проектирования рабочих органов, определения их геометрических и кинематических параметров.

Результаты исследования и их обсуждение. Заделывающие органы (загортачи) предназначены для окончательной заделки семян, обеспечения плотного контакта их с почвой, придания поверхности засеянного поля требуемой формы [2].

К заделывающим рабочим органам сеялок и почвообрабатывающе-посевных агрегатов относятся катки, загортачи, щлейфы, боронки и диски различных конструкций.

Щлейфы устанавливают на зерновых, зернотравяных и комбинированных сеялках для заделки узких и неглубоких бороздок и выравнивания почвы. Они могут быть кольцевые и цепные.

К недостаткам данных заделывающих органов следует отнести то, что заделка семян приповерхностным слоем почвы выполняется некачественно, что приводит к снижению урожайности.

Загортачи применяют преимущественно в районах недостаточного увлажнения для заделки семян зерновых, овощных и других культур, а также, если посев ведется в иссушенную, плохо подготовленную почву. Они могут быть пальцевые, полозовидные, отвальные [1].

Применение пальцевых загортачей обеспечивает более надежный контакт семян с влажной почвой и более равномерное распределение семян с влажной почвой в продольном направлении по сравнению с известными загортачами.

К основным недостаткам пальцевых загортачей относятся их ограниченная способность применения – они могут быть использованы только для заравнивания узких и неглубоких бороздок, также повреждают семена при заделке.

К недостаткам полозовидных загортачей следует отнести то, что происходит налипание влажной почвы на полозовидный загортач при движении сошника, что приводит к перемещению почвы с семенами. При этом нарушается их равномерное распределение в бороздке, и как следствие, снижение всхожести и недобор урожая в последующем. Загортач при движении сошника перемещает за собой часть почвы вместе с семенами, нарушая их равномерное распределение.

К недостаткам загортачей в виде отвалов следует отнести то, что они не устраняют сводообразований, что отрицательно сказывается на их приживаемости и они не обеспечивают равномерной толщины слоя почвы по ширине засеваемой полосы при заделке семян, вследствие образования боковых валиков почвы, разбрасываемой отвалом.

Боронки чаще всего используют с узкорядными сеялками. Бороны совершают в процессе движения горизонтальные колебания, лучше чем шлейфы выравнивают поверхность поля, одновременно измельчая почвенные комки.

Загортачи каткового типа относят к рабочим органам, предназначенным для уплотнения почвы. Их объединяет аналогичный характер взаимодействия на почву и единство геометрической формы – как правило, они выполняются в виде цилиндра с горизонтально расположенной осью вращения. После прохода катка в середине рядка остается полоска рыхлой почвы, способствующая лучшему всходу растений.

Недостатком данного заделывающего органа является то, что ход таких рабочих органов не стабилен, и они не обеспечивают равномерности заделки семян и равномерности уплотнения почвы [1].

Заключение. Актуальным является вопрос совершенствования технологии заделки семян и конструкции заделывающих рабочих органов, направленного на улучшение условий прорастания семян и работоспособности рабочих органов. Решение этого вопроса является актуальной задачей, имеющей научное и народнохозяйственное значение.

ЛИТЕРАТУРА

1. Устинов, А.Н. Сельскохозяйственные машины / А. Н. Устинов – 2-е изд., стереотип. – М.: ИРПО: Академия, 2000. – 264 с.
2. Заяц, Э.В. Сельскохозяйственные машины / Э. В. Заяц. – Мн.: Тонпик, 2004. – 344 с.

УДК 631.362.3:631.171

Барыгин Н.А. – магистрант

ОБОСНОВАНИЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕГО СПОСОБА ОБМОЛОТА ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

*Научный руководитель – Петровец В.Р. – доктор техн. наук, профессор
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
Горки, Республика Беларусь*

Введение Одной из основных задач сельского хозяйства является производство зерна, которое относится к числу сложных и трудоемких производств. Уборка зерновых культур – главная и первостепенная операция в производстве зерна.

Работа, затрачиваемая на вымолот (выделение) отдельных зерен из колоса, колеблется в широких пределах, максимальное ее значение превышает минимальное в 10...20 раз. Колебания этого показателя больше в начале уборки и меньше в конце. При непрочной связи зерна с колосом зерна отделяются от колоса даже при слабом ударе, например, при соударении колосьев под действием ветра. Это свойство растений затрудняет выбор сроков начала уборки, работу и регулировку машин, увеличивает потери [1].

Устойчивость зерна к механическим повреждениям определяется прочностью зерновки, а также способом обмолота. Существующие ударные способы обмолота приводят к значительному повреждению зерна. Особенно велики микроповреждения, достигающие нередко до 50, что снижает товарные качества зерна и полевую всхожесть семян.

Исходя из существования таких острых проблем, нами была поставлена задача разработать новый энергосберегающий способ обмолота растительной массы зерновых и других культур с различной влажностью. Данный энергосберегающий способ позволит повысить как производительность и эффективность энергосбережения, так и снизить все возможные потери при обмолоте растительной массы зерновых и других культур с различной влажностью.

Цель работы. Изучение агротехнических требований и энергосберегающего способа обмолоту зерновых культур молотильными аппаратами зерноуборочных комбайнов.

Материалы и методы исследований. Зерноуборочные машины обеспечивают качественную уборку только в том случае, если их рабочие органы выбраны и отрегулированы в соответствии со свойствами убираемой культуры, поэтому при создании новых машин молотильных аппаратов учитывают агробиологические особенности растений, а при выведении новых сортов – их пригодность к уборке зерноуборочными комбайнами. Высокорослые растения перегружают рабочие органы зерноуборочных комбайнов. Приемлемая длина растений для зерновых культур должна быть не более 100...110 и не менее 55...60 см, коэффициент вариации длины растений – не более 15 %. Внедрение в производство короткостебельных сортов (60...80 см) позволит снизить полегание хлебов и увеличить производительность комбайнов. Полежность хлебов (%) определяют делением разности между средней длиной L выпрямленных стеблей и высотой l их стояния (расстояние от поверхности поля до середины колоса) на длину L стеблей:

$$\Pi = \frac{L - l}{L} 100 \quad (1)$$

где Π – полеглость хлебов (%), l – высота их стояния, см, L – средняя длина выпрямленных стеблей, см.

Допустимая полеглость для длинностебельных хлебов до 55 %, для короткостебельных до 20 %. Растения с прочными стеблями меньше полегают, чем со слабыми. Слабые стебли лучше измельчаются рабочими органами, что ведет к перегрузке очистки. Поэтому сорта с прочными стеблями предпочтительнее для механизированной уборки.

Результаты исследований и их обсуждение. Агротехнические требования к зерноуборочным машинам. При отдельной уборке потери зерна за валковой жаткой допускаются не более 0,5 % для прямостоячих хлебов и 1,5 % для полеглых. Потери зерна при подборе валков не должны превышать 1 %, чистота зерна в бункере должна быть не менее 96 %. При прямом комбайнировании чистота зерна в бункере должна быть не ниже 95 %. За жаткой комбайна допускается до 1 % потерь для прямостоячих хлебов и 1,5 % для полеглых. Общие потери зерна из-за недомолота и с соломой должны быть не более 1,5 % при уборке зерновых и не более 2 % при уборке риса. Дробление не должно превышать 1 % для семенного зерна, 2 % для продовольственного, 3 % для зернобобовых и крупяных культур и 5 % для риса.

Известно что все современные зерноуборочные комбайны оснащены молотильными барабанами с одной рабочей поверхностью бичей и используют только один способ обмолота. Как правило имеют возможность обмалачивать эффективно или зерно с влажностью до 20 %, или зерно с влажностью более 20 % в зависимости от применяемых бичей на молотильном барабане.

Недостатками такого способа обмолота является отсутствие универсальности и невозможность обмалачивать с одинаковой эффективностью зерновые с влажностью до 20 % и более 20 %. Недостатком существующих молотильных барабанов является то, что их бичи имеют только одну рабочую поверхность и закреплены жестко и неподвижно на барабане. Данный барабан не обладает универсальностью и широким спектром пригодности для обмолота зерновых с различной влажностью.

Поставленная цель решается за счет того, что используется универсальный молотильный барабан, включающий в себя корпус, образованный дисками, и закрепленные на нем бичи с двумя рабочими по-

верхностями, зафиксированных на подшипниках в корпусе барабана и оснащены трещеточным механизмом.

Ресурсосберегающий способ обмолота зерновых заключается в следующем.

Системой перенастройки рабочих поверхностей бича, при помощи трещеточного механизма, можно в короткий промежуток времени перенастроить молотильный барабан с зерновых с влажностью до 20 % на зерновые влажностью более 20 % и наоборот, тем самым, получить универсальное устройство и увеличить спектр пригодности зерноуборочного комбайна и непосредственно самого молотильного барабана. Система перенастройки представляет собой бичи с двумя рабочими поверхностями, зафиксированных на подшипниках в корпусе барабана и оснащены трещеточным механизмом.

Заключение. Предлагаемый универсальный молотильный барабан может быть применен для уборки зерновых культур с повышенной влажностью. Он будет отличаться своей универсальностью и надежностью в работе.

Универсальный молотильный барабан дает возможность повысить производительность качества работы, снизить потери.

Преимущества предлагаемого ресурсосберегающего способа заключаются в том, что системой перенастройки рабочих поверхностей бича, при помощи трещеточного механизма, можно в короткий промежуток времени перенастроить молотильный барабан с обмолота зерновых с влажностью до 20 % на зерновые влажностью более 20 % и наоборот, тем самым, получить универсальное устройство и увеличить спектр пригодности молотильного барабана.

ЛИТЕРАТУРА

1. С е р ы й, Г.Ф. Зерноуборочные комбайны / Г. Ф. Серый [и др.] – М: Агропромиздат, 1996. – С. 113-115.
2. Д а а з е р. Др. Исследование обмолота с измельчением / Др. Даазер. Институт с-х. техники. Академия с.-х наук. Потсдам, 1996.
3. К л о ч к о в, А.В. Комбайны зерноуборочные зарубежные / А.В. Клочков [и др.] – Мн.: УП «Новик», 2000. – 192 с.
4. Книга сельского механизатора / В. С. Мешков, А. С. Неретин, В. А. Бисеров [и др.] – М.: Россельхозиздат, 1999.

УДК 631.362/

Белявский В.Ю. – студент

ОСНОВЫ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ОЧИСТКИ СЕМЯН ЛЬНА И ТРАВ

Научный руководитель – Коцуба В.И. – кандидат техн. наук

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Согласно стандартам содержание сорной примеси в семенах не должно превышать 0,2–0,5 %, следовательно, очистка семян является важной операцией в их подготовке.

На полях республики Беларусь встречается более 300 видов сорных растений, из них 30–40 видов являются широко распространенными и наиболее злостными. Из малолетников преобладает марь белая. На ее долю приходится 30,0 % общего количества сорняков. На долю торицы полевой приходится 10,1 %, ромашки непахучей и редьки дикой – по 6,6 %, пикульника – 5,7 %, мокрицы и горца вьюнкового – по 4,4 %. Среди многолетних сорных растений преобладает пырей ползучий: 56,3 % многолетников и 5,7 % общего количества сорняков [1].

Ряд сорняков произрастают в посевах определенных культур и являются специализированными. В посевах льна к ним относят плевел льняной, торицу льняную, рыжик льняной, повилика льняная, горец льняной; яровой пшеницы и ячменя – куколь обыкновенный, горец татарский, плевел опьяняющий, костер полевой, василек синий, пикульник красивый; озимой пшеницы – метлицу полевую, ромашку непахучую, пастушью сумку, василек синий; клевера – повилику клеверную, повилику полевую, щавель малый и др.

Цель работы. Для очистки зерна и семян от сорняков используют преимущественно воздушно-решетные сепараторы, которые могут дополняться триерными блоками [2]. Очистка семян комбинированным сепаратором происходит следующим образом. Сначала семенной вороха поступает на ступень воздушной очистки, где из него выделяются легкие примеси по скорости витания, затем следует очистка на решетном стане, где выделяются мелкие и крупные примеси по толщине и ширине. На выходе с решетного стана семена проходят дополнительную ступень воздушной очистки и могут дополнительно очищаться от длинных и коротких примесей на триерном блоке.

Однако такая схема очистки адаптирована главным образом для зерновых культур, но для мелкосемянных культур она не достаточно

эффективна. В частности это касается аспирационной системы сепараторов.

Целью работы является повышение качества сепарации мелкосемянных культур, таких как лен и травы.

Материалы и методика исследований. Для оценки эффективности пневмоочистки семян нами были проанализированы скорости витания семян культурных растений имеющих различные физико-механические свойства, таких как пшеница, ячмень, рожь, овес, лен-долгунец, клевер красный, тимopheевка луговая и мятлик луговой, а также основных сорняков произрастающих в Республике Беларусь [2].

Результаты исследований и их обсуждение.

Анализ графиков распределения семян культурных растений и сорняков показал, что семена сорняков легче зерновых культур и, следовательно, основная их масса выделяется аспирационной системой сепаратора, что снижает нагрузку на решетный стан и обеспечивает высокое качество очистки сепаратором в целом.

В то же время для мелкосемянных культур, таких как лен и травы ряд сорняков тяжелее основной культуры и, следовательно, они остаются в семенном ворохе (табл. 1).

Т а б л и ц а 1. Степень выделения сорных примесей из семенного вороха льна и трав существующими пневмосепараторами, %

Сорные примеси	Лен-долгунец	Клевер красный	Тимopheевка луговая	Мятлик луговой			
Куколь обыкновенный	Не выделяются	Не выделяются	Не выделяютя	Не выделяютя			
Редька дикая							
Мокрица							
Плевел льняной							
Пикульник обыкновенный							
Овсюг обыкновенный							
Вьюнок полевой							
Василек синий							
Горец вьюнковый					3,7		
Повилика					38,3	12,3	
Подмаренник цепкий	56,0	20,5					
Пырей ползучий	87,0	56,0					
Марь белая	99,6	89,3					
Ромашка непахучая	100	99,5					
Торица обыкновенная	100	100					
Бодяк полевой	97,9	85,9	6,4				

Анализ табл. 1 показал, что для мелкосемянных культур ступень воздушной очистки сепаратора практически не работает. В результате увеличивается нагрузка на решетчатые станы. Кроме того ряд сорняков требуется выделять специальными машинами – щеточными или электромагнитными.

Применение пневмосепаратора, выделяющего как легкие (выделены курсивом), так и тяжелые (выделены жирным шрифтом) примеси (табл. 2) позволит значительно увеличить степень выделения сорных примесей.

Т а б л и ц а 2. Степень выделения сорных примесей из семенного вороха льна и трав пневмосепаратором, выделяющим легкие и тяжелые примеси, %

Сорные примеси	Лен-долгунец	Клевер красный	Тимофеевка луговая	Мятлик луговой
Куколь обыкновенный	99,5	100	100	100
Редька дикая	16,3	28,8	92,0	100
Мокрица	12,2	65,3	100	100
Плевел льняной	25,6	54,9	100	100
Пикульник обыкновенный	2,2	34,3	100	100
Овсюг обыкновенный	7,2	47,3	100	100
Вьюнок полевой	–	7,7	99,8	100
Повилика	<i>38,3</i>	<i>12,3</i>	26,0	98,1
Василек синий	–	–	77,8	100
Горец вьюнковый	<i>3,7</i>	–	53,2	100
Подмаренник цепкий	<i>56,0</i>	<i>20,5</i>	11,3	96,6
Пырей ползучий	<i>87,0</i>	<i>56,0</i>	–	79,8
Марь белая	<i>99,6</i>	<i>89,3</i>	–	52,7
Ромашка непахучая	<i>100</i>	<i>99,5</i>	–	67,5
Торица обыкновенная	<i>100</i>	<i>100</i>	–	22,6
Бодяк полевой	<i>97,9</i>	<i>85,9</i>	<i>6,4</i>	44,6

Вывод. Анализ табл. 2 показал, что применение пневмосепаратора, выделяющего тяжелые примеси позволит изо льна и клевера полностью выделить куколь, а также частично редьку дикую, мокрицу, плевел, пикульник и овсюг.

Из тимофеевки полностью выделяются куколь обыкновенный, мокрица, плевел, пикульник, овсюг, вьюнок полевой, также в значительной степени выделяются василек синий и горец.

Из мятлика практически все представленные сорняки тяжелее культурных семян, следовательно, они могут выделяться предлагаемым пневмосепаратором.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сорные растения: Агрономика – [Электронный ресурс]. – 2012. – Режим доступа: <http://agronomic.ru/stati/nautchnye-osnovy-zemledeliya/sornye-rasteniya-87.html>. – Дата доступа: 4.09.2012.

2. Кожуховский, И.Е. Механизация очистки и сушки зерна / И. Е. Кожуховский, Г. Т. Павловский. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1968. – 439 с.

УДК 631.352

Быков В.И. – студент

МОДЕРНИЗАЦИЯ РАБОЧЕГО ОБОРУДОВАНИЯ КАНАЛООЧИСТИТЕЛЯ ОКН-05

Научный руководитель – Горелько В.М. – кандидат техн. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Развитие сельского хозяйства способствует укреплению экономического потенциала Республики Беларусь. Для достижения этой цели большая роль принадлежит мелиорации земель, которая в сочетании с механизацией сельского хозяйства, обеспечивает повышение плодородия земель, наиболее рациональное использование сельскохозяйственных угодий, материально – технических и трудовых ресурсов.

Изучая состояние мелиоративных систем, их возможность обеспечивать необходимый водный режим для выращивания сельскохозяйственных культур в разные фазы их развития, следует отметить, что их возможности ограничены в силу конструктивных особенностей. Даже системы двустороннего действия (водооборотные) и те не всегда справляются со своим предназначением. Основной причиной этого является отсутствие гарантированного источника водообеспечения. В первую очередь это относится к мелиоративным системам южной части республики (зона Полесья). Это зона недостаточного увлажнения. Коэффициент увлажненности за теплый период здесь достигает 0,66–0,77, а в мае – июне он уменьшается до 0,45–0,65. Избыток почвенной влаги в этом регионе наблюдается преимущественно весной и осенью.

Наиболее актуальными проблемами, которые требуют своего безотлагательного решения являются:

1. Ежегодное выделение необходимых денежных средств (4–5 % от капитальных вложений) и механизмов для поддержания мелиоративной сети и сооружений в исправном состоянии.

2. Систематическое проведение реконструкции мелиоративных систем, которые технически и морально устарели и требуют своего обновления.

3. Техническая реконструкция мелиоративной сети должна стать важным составляющим элементом сельскохозяйственной региональной программы возрождения и развития полесских сел.

Так же возникают проблемы при очистных работах на каналах, в связи с тем, что их габаритные размеры (ширина поверху, глубина) различные. Это объясняется тем, что уровень грунтовых вод в каждой области страны различный. Их размеры по глубине варьируют от 1,2 до 2,5 метра. И тут возникают вопросы по выбору марки каналоочистителя. Следовательно, для каналов больших размеров предпочтение отдается базовым машинам на гусеничном ходу, т.к. у них коэффициент устойчивости выше чем у колесных, и исходя из этого на них возможна установка оборудования с наибольшей глубиной очистки канала. Но и тут есть свои минусы, одним из которых является экономические затраты на транспортировку машины к месту работы. Для того, чтобы снизить затраты на производство, нам необходима универсальная машина, которая будет сама передвигаться по дорогам общего пользования и в тоже время будет иметь такие же параметры рабочего оборудования [1].

Для решения этой проблемы, мы предлагаем модернизацию уже существующего каналоочистителя ОКН-05 на базе трактора БЕЛАРУС – 1221. Основное его улучшения заключается в установке на него телескопической рукояти. Это нововведение позволит работать на каналах с глубиной до 2,6 метра, и в тоже время машина устойчива и остается мобильной.

При проектировании данной машины следует рассчитать ряд зависимостей.

Тяговый расчет:

Определение суммарного тягового сопротивления при навесной схеме агрегатирования. Определяется из выражения:

$$R_r = G_r \cos \alpha + G_p \cos \alpha + F_{ц} \cos \beta;$$

где G_r – сила тяжести трактора;

G_p – сила тяжести рабочего органа;

$F_{ц}$ – центробежная сила.

Движение по горизонтальному участку пути.

Определение максимальной транспортной скорости передвижения мелиоративной машины на горизонтальном участке пути:

$$v_{\max} = (P_{\text{дв}} - P_{\text{доп}}^{\text{дв}}) \eta_{\text{тр}} \eta_{\text{х}} / F_{\text{т}};$$

где $\eta_{\text{тр}}$ – к.п.д. трансмиссии, передающей мощность от вала двигателя тягача до движителя;

$\eta_{\text{х}}$ – к.п.д. ходового устройства (двигателя).

Движение в гору.

$$F_{\text{т}} = (P_{\text{дв}} - P_{\text{доп}}^{\text{дв}}) \eta_{\text{тр}} \eta_{\text{х}} \eta_{\text{б}} / v_{\text{т}}.$$

где $v_{\text{т}}$ – минимальная скорость движения машины, $v_{\text{т}} = 0,58$ м/с.

При выполнении этих расчетов было установлено, что машина может передвигаться с макс. транспортной скоростью $v_{\max} = 28,1$ км/ч, максимальный угол преодоления подъема на первой транспортной передаче составляет $\alpha = 30,9^{\circ}$.

Статический расчет:

Определение коэффициентов запаса устойчивости в поперечной вертикальной плоскости. Определяется из выражения:

$$k_y^{\text{б}} = M_{\text{в}}^{\text{б}} / M_{\text{опр}}^{\text{б}};$$

где $M_{\text{в}}^{\text{б}}$ – восстанавливающий момент;

$M_{\text{опр}}^{\text{б}}$ – опрокидывающий момент.

Определение коэффициента запаса устойчивости при переводе рабочего органа в транспортное положение:

$$k_y = M_{\text{в}}^{\text{б}} / M_{\text{опр}}^{\text{б}} = (G_{\text{т}} G_{\text{о}} + G_{\text{гс}}) / (2 + l_2);$$

где $G_{\text{о}}$ – сила тяжести отвала;

$G_{\text{гс}}$ – сила тяжести гидросистемы;

B – ширина колеи базового трактора.

Определение коэффициента запаса устойчивости в горизонтальной плоскости:

$$M_y^{\text{к}} = \varphi_{\text{сц}} \cdot R_1 \cdot L,$$

где $\varphi_{\text{сц}}$ – коэффициент сцепления передних колес с грунтом;

R_1 – вертикальная нагрузка на переднюю ось;

L – продольная база.

Исходя из статического расчета получены следующие показатели:

– коэффициентов запаса устойчивости в вертикальных плоскостях в рабочем положении при макс. вылете рукояти, составляет 2.0.

– коэффициента запаса устойчивости при переводе рабочего органа в транспортное положение равен 1,4.

– коэффициент запаса устойчивости в продольной вертикальной плоскости $k_y^6 = 1,7$.

ЛИТЕРАТУРА

1. М а ж у г и н, Е.И. Машины для эксплуатации мелиоративных и водохозяйственных объектов / Е. И. Мажугин, пособие – Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2010. – 333 с.

УДК 631.311

Вересовой Л.И. – студент

АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИЙ БУЛЬДОЗЕРНОГО РАБОЧЕГО ОБОРУДОВАНИЯ

Научный руководитель – Рубец С.Г. – ст. преподаватель

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Развитие сельского хозяйства способствует укреплению экономического потенциала Республики Беларусь. Большая роль в достижении этой цели принадлежит мелиорации земель, которая в сочетании с механизацией сельского хозяйства, обеспечивает повышение плодородия земель, для достижения этих целей разработана государственная программа сохранения и использования мелиорированных земель на 2011–2015 годы.

Цель работы. Значительный объем работ в мелиорации выполняется землеройно-транспортными машинами и в частности бульдозерами. Анализ технической информации о новых научных исследованиях, технических предложениях, конструкциях и патентных решениях в области создания и проектирования бульдозеров показывает, что в настоящее время нет рациональной конструкции рабочего органа бульдозера удовлетворяющего мелиоративному строительству. Поэтому модернизация существующего и проектирование нового бульдозерного рабочего оборудования является актуальной задачей и по своей целесообразности имеет важное значение.

Материалы и методика исследований. Известна конструкция рабочего оборудования для бульдозера [1]. Бульдозерное оборудование включает в себя прямой отвал, жестко связанный с толкающими

брусьями, обратный отвал, соединенный с прямым отвалом шарнирными тягами, и шарнирно поворотными рычагами с толкающими брусьями. На толкающих брусьях установлены дополнительные гидроцилиндры управления для поворота рычагов.

Недостатками данного рабочего оборудования являются низкая планировочная способность, сложность конструкции и низкая надежность.

С целью снижения тягового усилия бульдозера предложена конструкция рабочего оборудования [2]. Рабочее оборудование бульдозера содержит основной отвал с ножом, толкающие брусья, дополнительный отвал с лобовым листом на его корпусе, боковые открылки, соединенные емкостью с гибкой оболочкой. Емкость соединена гидролинией с трехпозиционным гидрораспределителем, который соединен с гидроаккумулятором, с полостями гидроцилиндров перемещения дополнительного отвала и с напорной гидролинией. Гидроцилиндры шарнирно закреплены своими корпусами на боковых открылках, а штоками шарнирно соединены с дополнительным отвалом, установленным в продольных направляющих на боковых открылках.

Недостатками конструкции являются ее сложность в управлении и громоздкость.

С целью повышения курсовой устойчивости машины используется бульдозер-валикоделатель [3] включающий в себя базовый трактор, толкающую раму, отвальные секции, расположенные перед гусеничными тележками и смещенные одна относительно другой вдоль продольной оси базового трактора. На задней части базового трактора, посредством навесной системы смонтирована дополнительная косо установленная отвальная секция, на внешней торцевой стороне которой закреплен формирующий щит. Все косо установленные отвалы смонтированы с односторонними углами захвата, каждый отвал имеет индивидуальное управление.

Недостатками представленной конструкции являются невысокая производительность и сложность конструкции.

Результаты исследования и их обсуждение. Проанализировав существующие конструкции рабочих органов бульдозерного оборудования, для устранения их недостатков, и для повышения производительности предлагается конструкция рабочего органа бульдозера [4] на трактор Т-15.01 в виде отвала с дополнительным отвалом. Рабочий орган бульдозера состоит из толкающих брусьев, основного отвала с ножом и открылками, расположенными параллельно дневной поверх-

ности грунта. В направляющих открылков установлен дополнительный отвал с ножом. На боковой наружной стороне открылков установлен датчик глубины резания. Датчик состоит из связанного с потенциометром качающегося на оси, рычага с роликом. На открылках также установлен датчик уровня призмы волочения.

Закключение. Применение предлагаемой конструкции позволит повысить производительность бульдозера.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бульдозерное оборудование: а. с. 337467 СССР, МКИ5 Е 02 F 3/76 / В. А. Урих, В. Е. Щербаков, В. В. Белиев. – № 1239222; заявл. 13.09.84; опубл. 23.06.86 // Открытия. Изобрет. – 1986. – № 23. – 36 с.

2. Бульдозерное оборудование: а. с. 3958558 СССР, МКИ5 Е 02 F 3/76 / В. Л. Глебов, В. М. Иванова, О. А. Винокуров. – № 1298313; заявл. 02.10.85; опубл. 23.03.87 // Открытия. Изобрет. – 1987. – № 11. – 67 с.

3. Валикоделатель: а. с. 3937419 СССР, МКИ5 Е 02 F 3/76 / В. М. Ким, П. М. Ким. – № 1313965; заявл. 23.07.85; опубл. 30.05.87 // Открытия. Изобрет. – 1987. – № 20. – 45 с.

4. Рабочий орган бульдозера: а. с. 4248654 СССР, МКИ5 Е 02 F 3/76 / В. П. Виниченко, В. В. Пичке. – № 1484338; заявл. 27.02.87; опубл. 23.05.89 // Открытия. Изобрет. – 1989. – № 19. – 25 с.

УДК 629.047 – 053.2

Возчикова Я.А. – студентка

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ДЕТЕЙ В АВТОМОБИЛЕ

Научный руководитель – Бершадский В.Ф. – кандидат техн. наук, доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
Горки, Республика Беларусь

Введение. В 2011 году в Республике Беларусь произошло 753 дорожно-транспортных происшествий (ДТП) с участием детей, в которых 66 детей погибли, 717 – были ранены. Пострадавших детей можно разделить на пассивную и активную группы. К пассивной группе следует отнести детей-пассажиров, они никак не могли повлиять на возникновение и исход дорожно-транспортной ситуации. К активной группе следует отнести детей-пешеходов, велосипедистов и водителей (возчиков). Как видим, активная группа превосходит пассивную как по числу происшествий, почти в 3 раза, так и по числу погибших – почти вдвое. Однако по данным 2010 года, среди всех категорий участников дорожного движения во многих странах дети-пассажиры легковых автомобилей составляют самую значительную часть погибших на до-

роге детей. Например, в Швеции соотношение между активной и пассивной группами составляет 10:4, в Австрии – 10:8, в Испании и Франции – 10:9, в Венгрии и Дании – 10:12. Как видим, для Республики Беларусь характерна более низкая доля погибающих детей-пассажиров. Это можно объяснить тем, что доля погибших данной категории определяется уровнем автомобилизации. В перечисленных странах на 1 тысячу жителей приходится до 500 автомобилей, в Республике эта цифра в 2011 году составила 286,9 автомобилей на 1000 жителей.

Цель работы. С целью защиты юных граждан в большинстве стран приняты законодательные нормы, запрещающие перевозку детей на передних сиденьях автомобилей без применения специальных удерживающих устройств. В большинстве стран возрастной ценз составляет 12 лет, в Болгарии, Польше, Турции – 10 лет, в Швейцарии – 7 лет.

В Республике Беларусь правила дорожного движения запрещают нахождение детей до 12 лет на переднем сиденье движущегося автомобиля без специального детского удерживающего устройства. «Послушные и заботливые» родители усаживают малышей на заднее сиденье. Совсем маленькие путешествуют на материнских коленях. К сожалению, в большинстве случаев эти меры предосторожности этим и исчерпываются.

С целью защиты юных граждан в большинстве стран приняты законодательные нормы, запрещающие перевозку детей на передних сиденьях автомобилей без применения специальных удерживающих устройств. В большинстве стран возрастной ценз составляет 12 лет, в Болгарии, Польше, Турции – 10 лет, в Швейцарии – 7 лет.

Материалы и методика исследований. Обеспечение безопасности детей, особенно младшего возраста, несмотря на общую для экономически развитых стран тенденцию сокращения числа погибающих на дороге их маленьких граждан, вызывает обеспокоенность специалистов. В Норвегии с 1 октября 2008 года введено предписание, согласно которому дети моложе 15 лет в автомобиле при движении должны быть пристегнуты на сиденье ремнями безопасности, независимо от места расположения. Дети до 3 лет включительно должны транспортироваться в специальных стульях (сиденьях) или в детском автомобильном поясе, допустимо использование инерционного ремня безопасности вместе с подушкой для сиденья (кресла).

Результаты исследований. По оценкам Национальной администрации безопасности дорожного движения США (NHTSA), пристегива-

ние ремнями безопасности детей, 5-летнего возраста и старше снижает риск получения ими смертельных травм на 45 %, а использование удерживающих детских сидений – на 71 % для младенцев и на 54 % для малышей начинающих ходить. Средства безопасности для детей в автомобиле должны удерживать ребенка на месте в сиденье так, чтобы при торможении и столкновении его не бросало на интерьер или из автомобиля. Средства безопасности должны быть способны поглощать энергию удара, при этом, не причиняя ребенку значительных увечий. По мнению большинства специалистов в области пассивной безопасности автомобилей, собственное кресло для малыша в автомобиле – единственный надежный способ обеспечить его безопасность. Ведь ремни и подушки безопасности, рассчитанные на взрослого человека, в аварийной ситуации чаще не защищают, а наоборот травмируют детей. Еще рискованнее держать в дороге ребенка на руках или позволить ему устроиться на сиденье как вздумается. Ребенок, который пользуется детским сиденьем или детским ремнем безопасности, в случае происшествия будет удерживаться на месте в сиденье и снижать скорость вместе с автомобилем, при этом та сила, которая действует на туловище, будет распределяться на более продолжительное время и большее расстояние, нежели в случае, если средства обеспечения безопасности не будут использоваться.

Заключение. В качестве профилактической меры подразделениями ГАИ совместно с другими организациями должны проводиться массовые компании по безопасности дорожного движения, цель которых состоит в убеждении населения в пользе применения ремней безопасности и детских удерживающих устройств, а также необходимости соблюдения требований п.23.8 Правил дорожного движения Беларуси.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бершадский, В.Ф. Основы управления механическими транспортными средствами и безопасность движения / В. Ф. Бершадский, В. И. Дудко. – Учебник. – Мн.: Амалфея, 2012.
2. Информационный бюллетень управления ГАИ МВД Республики Беларусь, 2002.

УДК 664.6/7 : 632.935.1.001.5

Волчков Д.С. – студент

ПРЕДПОСЕВНАЯ ОБРАБОТКА СЕМЯН СВЧ ПОЛЕМ

Научный руководитель – Циркунов А.С. – ассистент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Исследователями и практиками все большее внимание уделяется приемам и методам повышения качества семян в процессе предпосевной подготовки. Обзор научной литературы свидетельствует о высокой эффективности и практическом значении предпосевного стимулирования семян биологическими препаратами, химическими веществами и физическими методами, обеспечивающими не только повышение посевных качеств, но и урожайных свойств семян.

Известно, что семена – это живые организмы, в которых хранится вся информация о растении, а также аккумулирован запас энергии, необходимый для их нормального развития и сохранения жизнеспособности. Но, к сожалению, возможности семян используются только на 30–40 % [1].

Для эффективного использования природного (генетического) потенциала зерновки необходимы технологии предпосевной обработки, учитывающие особенности и свойства питательных веществ, запасенных в зерновке [2, 3, 4, 5, 6, 7, 8].

В растениеводстве проводятся исследования воздействия электрофизических факторов по следующим направлениям: диэлектрическое сепарирование зерна в электромагнитном поле промышленной частоты для отбора «живых и сильных» семян из общей массы семенного вороха; предпосевная обработка семян ЭМП (СВЧ) взамен использования экологически опасных и дорогостоящих химикатов; стимулирование всхожести семян, энергии прорастания и силы роста растений с помощью импульсных и низкоэнергетических электромагнитных полей; облучение почвы электромагнитной энергией СВЧ взамен химических гербицидов и пестицидов при борьбе с сорняками и болезнетворными микроорганизмами; использование электромагнитных полей СВЧ для борьбы с насекомыми-вредителями и болезнями в период роста растений и созревания зерна, а также в качестве физических регуляторов роста растений для повышения урожайности и сокращения сроков созревания; снижение энергоемкости сушки семян в возбужденном их состоянии путем использования ионно-

озонированного воздуха, что важно при низкотемпературной сушке семян с целью повышения их посевных способностей и сроков хранения; обработка зерна в электромагнитном поле СВЧ с целью уничтожения вредителей и микроорганизмов в зерновой массе при хранении (электродезинсекция и электродезинфекция); электроимпульсная искровая предуборочная обработка растений подсолнечника и табака [11].

Академик А. Л. Курсанов (1964) указывал, что «исследователи еще и теперь иногда ограничиваются при изучении семян как посевного материала суммарными анализами запасных веществ и действующих на них ферментов, в то время как решающими здесь должны быть «стартовые» реакции и продукты промежуточного обмена, возникающие в зародышах» [3].

Традиционные технологии предпосевной обработки семян на большинстве предприятий стран СНГ и Республики Беларусь основываются на процессах химического воздействия на исходное растительное сырье путём протравливания, яровизации. Они не отвечают критериям получения высококачественных семян.

Ведущие западные фирмы и предприятия сельхозмашиностроения стран СНГ ведут поиск эффективных способов преодоления барьеров, предусмотренных природой для раскрытия генетического потенциала и максимально эффективного использования накопленных в зерне запасов питательных веществ. Выбор методов эффективного преодоления таких барьеров и использования природного потенциала семенного зерна возможен на основе учёта структуры, комплекса биохимических и биофизических особенностей отдельных видов исходного сырья.

Воздействие на семена физическими и химическими стимуляторами способствовало активизации пероксидазы как в зерне, так и в прорастающих семенах и в ростках, особенно в период набухания и прорастания семян. Активность пероксидазы в проросших семенах яровой пшеницы на фоне различных способов обработки была в 1,5-2,3 раза выше, чем у проростков необработанных семян [9].

Многообещающей областью применения ВЧ- и СВЧ-энергии является малоэнергоёмкий метод обеззараживания семян перед посевом вместо их химического протравливания. Исследованиями МИИСПа и Красноярского СХИ доказано, что помещение семян на 20–60 секунд в СВЧ-поле практически полностью обеззараживает их от вредных микроорганизмов, а также грибковых, бактериальных и частично вирус-

ных болезней. Само семя при этом нагревается на единицы градусов. Одновременно наблюдается стимулирующий эффект, аналогичный по эффективности развитию растений после предпосевной стимуляции семян другими методами. На примере ряда совхозов Красноярского края («Рассвет», «Означенский», «Дороховский» и др.) ВЧ- и СВЧ-обработка семян снижает энергоёмкость технологии в 15–20 раз по сравнению с термической обработкой по методу Вовка и на 2–3 порядка сокращает время обработки с одновременным увеличением урожайности на 10–15 %. Особенно эффективна СВЧ-обработка дражированных семян [10].

Установлены три вида действия СВЧ ЭМП: диэлектрический нагрев, изменение электропроводимости мембран клеток электрической напряженностью ЭМП и проявление резонансных информационных взаимодействий внешнего электромагнитного поля с собственным полем («биополем») объекта [11].

Установлены и экспериментально определены дозы СВЧ-воздействия на биообъекты. С ростом дозы СВЧ-облучения семян на их мембранах появляются электрические заряды, по биопотенциалу которых можно фиксировать этапы выхода семян из состояния покоя, стимуляции жизнедеятельности, наступления стресса, агонии и некроза (перехода семени из живого в мертвое состояние). Эти состояния семян предложено использовать для стимуляции и управления их жизнедеятельностью, интенсификации энергосберегающих нанотехнологий переработки, дезинфекции болезнетворных микроорганизмов, дезинсекции насекомых-вредителей и других целей, альтернативных химической защите в сельском хозяйстве [11].

Таким образом, можно сделать вывод, что использование СВЧ-поля для предпосевной обработки является весьма перспективным альтернативным способом обработки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Плазменная обработка семян – технология XXI века – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://asarina.h11.ru/stplaz.htm>. – Дата доступа: 06.01.2007.
2. З в е р е в, С.В. Физические свойства зерна и продуктов его переработки / С. В. Зверев, Н. С. Зверева. – М.: ДеЛи принт, 2007. – 176 с.
3. О в ч а р о в, К.Е. Физиология формирования и прорастания семян / К. Е. Овчаров. – М.: Колос, 1976. – 256 с.
4. Биостимуляция семян // Микроволны в сельском хозяйстве – [Электронный ресурс]. – 2007. – Режим доступа: <http://ceres.bip.ru/rbio.html>. – Дата доступа: 10.12.2007.
5. Введение в электромагнитную биологию / Под общ. ред. Г. Ф. Плеханова. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 1979. – 164 с.

6. Барышев, М.Г. Воздействие электромагнитных полей на биохимические процессы в семенах растений / М. Г. Барышев, Г. И. Касьянов // Известия вузов. Пищевая технология, 2002. – № 1. – С. 21-23.

7. Физиология и биохимия покоя и прорастания семян / Пер. с англ. Н. А. Аскоческой, Н. А. Гумилевской, Е. П. Завертинской и Э. Е. Хавкина; Под ред. М. Г. Николаевой и Н. В. Обручевой, с предисл. М. Г. Николаевой. – М.: Колос, 1982. – 495 с.

8. Лихачев, Б.С. О критериях оценки посевных качеств семян / Б. С. Лихачев // Труды ЧИМЭСХ / ЧИМЭСХ. – Челябинск, 1979. – Вып. 151: Совершенствование способов уборки и послеуборочной обработки зерна. – С. 65-68.

9. Калимуллин, А.Н. Влияние различных методов предпосевной обработки семян яровых зерновых культур на их посевные качества и урожайные свойства / А. Н. Калимуллин, Н. А. Неясов, С. В. Лазарев // Генетика, селекция и семеноводство с.-х. культур. – Самара, 2003. – С. 194-199.

10. Бородин, И.Ф. Анализ использования СВЧ-энергии в агропромышленном комплексе. / И. Ф. Бородин. // Использование СВЧ энергии в сельскохозяйственном производстве. – ВНИПТИМЭСХ, зерноград, 1989. – С. 5-13.

11. Бородин, И.Ф. Информационно - консультационное обеспечение агробизнеса / И. Ф. Бородин // Техника и оборудование для села. – 2005. – № 7. – С. 42-45.

УДК 631.331.024

Глобуз А.О. – студент

ИССЛЕДОВАНИЕ СОШНИКА ДЛЯ ПОЛОСОВОГО ПОСЕВА ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

*Научный руководитель – Гайдюков В.А. – кандидат техн. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь*

Введение. Способ посева – это размещение семян возделываемой культуры по площади поля относительно его поверхности. Из всех способов посева наиболее оптимальным и прогрессивным является разбросной, так как дает возможность равномерно распределить семена по площади питания и получить более высокий урожай. Полосовой посев – это шаг к разбросному посеву. Незначительное распространение этого способа объясняется отсутствием работоспособных высевальных устройств, их сложностью конструкции, металлоемкостью и большой неравномерностью заделки высеваемых семян по глубине [1].

Существенно влияет на жизнедеятельность растений плотность почвы. Исследовательскими учреждениями различных стран накоплен большой экспериментальный материал о целесообразности создания перед посевом на глубине 0,04...0,05 м плотной прослойки, позволяющей равномерно заделать семена по глубине, повысить полевую всхожесть, улучшить, тепловой и пищевой режим растений. Такая

прослойка создается путем предпосевного или послепосевного прикатывания почвы и обеспечивает повышение урожайности зерновых культур на 2...5 ц/га. В соответствии с требованиями агротехники посева зерновых культур семена должны высеваться на плотное ложе 1,20...1,30 г/см³, вдавливаясь в дно бороздки и закрываться рыхлым слоем. Однако, сплошное прикатывание не на всех почвах и не всегда может дать положительные результаты. Как известно, прикатывание увеличивает содержание влаги в единице объема почвы, следовательно, уменьшает количество в ней воздуха. Поэтому в районах с достаточным увлажнением, где лимитирующими факторами плодородия почвы является воздух, тепло и питательные вещества, а не влага (особенно дерново-подзолистые почвы), сплошное прикатывание не всегда принесет положительные результаты. В связи с этим, в районах с достаточным увлажнением широко применяется рядковое прикатывание почвы. При таком прикатывании почва уплотняется только в рядах высеянных семян, а в междурядьях остается рыхлой. В уплотненных полосах семена лучше обеспечены влагой, к ним сквозь неприкатанное междурядье свободно поступает воздух и тепло, почва быстро прогревается, и всходы получаются более ранними и полными, чем на неприкатанной почве [1].

Цель работы. Высевать семена полосой, увеличив площадь питания растений, с последующим их прикатыванием в высеянной полосе.

Материалы и методы исследования. Поставленная цель достигается тем, что на кафедре «Механизации и практического обучения» изготовлен и исследован сошник для полосового посева с одновременным прикатыванием семян по высеянной полосе [3]. Принцип работы которого следующий: рабочие диски раскрывают бороздку, дно которой выравнивает пластина, после этого семена высеваются на дно бороздки, прикатываются катком и присыпаются рыхлой почвой.

Результаты исследования и их обсуждение.

В результате лабораторно-полевых исследований установлено, что распределение семян в полосе подчиняется закону нормального распределения и ширина высеянной полосы составляет 7...9 см.

Теоретический анализ работы катков о влиянии их на плотность почвы является чрезвычайно сложным, поскольку различными авторами предлагаются самые различные характеры зависимости между напряжением и деформацией почвы. Наиболее распространенная зависимость давления на почву и ее осадкой – линейная. Линейная зависимость упрощает математические расчеты, что позволяет довести их

аналитического решения. Недостатком является то, что она справедлива лишь при малых деформациях.

В процессе конструирования сошника произведены расчеты конструктивных параметров прикатывающего катка в зависимости от начальной и конечной плотности почвы в полосе высеянных семян [3]. Однако в формуле отсутствует такой важный параметр как скорость движения сошника, поэтому в результате лабораторно-полевых исследований была определена зависимость плотности почвы семенного ложа (дна колеи) от скорости движения сошника.

Закключение. Исследования показали, что применение сошников для полосового посева с прикатывающим катком позволяет повысить равномерность распределения семян по площади питания (ширина полосы 7...9 см) высеяных на плотное ложе (1,20...1,30 г/см³), и закрыть рыхлым слоем, что способствует повышению урожайности зерновых на 3...4 ц/га по сравнению с рядковым способом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Г а й д у к о в, В.А. Повышение качества посева зерновых культур сошниковой группой с распределением и прикатыванием семян по ленте / В. А. Гайдуков. – Горки, 1998. – 20 с.
2. Н о в и ч и х и н, В.А. Деформация опорными поверхностями сжимаемой среды / В. А. Новичихин. – Минск: Высшая школа, 1964. – 262 с.
3. Авторское свидетельство № 1020033, от 30.05.83 г. Б.И. № 20.

УДК 631.345.2

Гутарев В., Аманязов Д. – студенты

РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ ЗЕРНОУБОРОЧНЫХ КОМБАЙНОВ В БЕЛАРУСИ В 2013 ГОДУ

*Научный руководитель – Ключков А.В. – доктор техн. наук, профессор
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь*

Сроки и темпы уборки. Уборочные работы начались 15 июля с юго-западных районов. В хозяйствах Брестской области на эту дату было убрано 2,2 % зерновых и зернобобовых культур. В хозяйствах Витебской, Минской и Могилевской областях в это время начиналась только выборочная уборка, и количество убранных площадей не превышало 0,1 %. Через месяц, к 15 августа в целом по республике было убрано 85,5 % посевов. Погодные условия в целом благоприятствовали

проведению уборочных работ и их ход характеризовался устойчивыми приростами убранных площадей в течение всего периода работ. Более высокие темпы уборки прослеживались в хозяйствах Гомельской области. Из-за специфики погодно-климатических условий медленнее осуществлялась уборка в Витебской области. Основной «пик» уборочных работ во всех регионах пришелся на период с 29 июля по 12 августа. Таким образом, можно констатировать, что условия 2013 года позволили основное количество зерна убрать за 2 недели. В этот период прирост убираемых за день площадей достигал 5 % и более. Это является большим достижением в плане выполнения агротехнических требований и недопущения естественных потерь зерна от перестоя созревших полей. В среднем по Республике Беларусь с 29 июля по 5 августа приросты убираемых за день площадей составляли 4,7 %, что приближается к требуемым 5%. Необходимо расширить данный опыт интенсивного проведения массовых уборочных работ с приближением к общему сроку их проведения за 20 рабочих дней.

Намолоты зерна. Соответственно приросту убираемых площадей увеличивалось и количество намолоченного зерна. Хотя в 2012 году на 21 августа было намолочено 8285 тыс. т, а в 2013 году – 6886,7 тыс. т, но это связано с условиями перезимовки посевов озимых культур, а не с потерями урожая при уборке. Основное количество зерна, как уже отмечалось, было собрано в период двух рабочих недель. В этот период в большинстве регионов наблюдалась устойчивая сухая погода, что позволяло эффективно использовать комбайны и тратить минимум средств на сушку зерна.

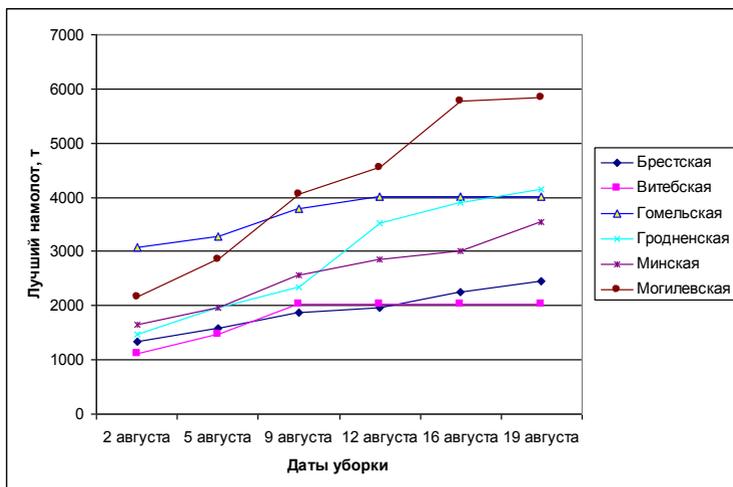
Урожайность. Это комплексный показатель эффективности применяемых технологий и продуктивности полей. Традиционно самые высокие показатели по урожайности получены хозяйствами Гродненской области.

В период с 29 июля по 5 августа она достигала в данном регионе 41,8–42,3 ц/га. В хозяйствах Витебской и Гомельской областей, начиная с августа, убираемые поля давали несколько более низкую урожайность. Следует отметить стабильную урожайность зерна на уровне 36,5–37,1 ц/га в хозяйствах Могилевской области. Это доказывает возможность приближения и других регионов Беларуси к уровню урожая передовых хозяйств Гродненской области. Например, по состоянию на 19 августа в СПК им. В. И.Кремко Гродненского района уборка зерна была завершена при средней урожайности 84,1 ц/га. Во всех регионах

Беларуси имеются хозяйства с высоким уровнем стабильно получаемых урожаев сельскохозяйственных культур.

Лучшие намолоты на комбайн. На начало года в хозяйствах Республики Беларусь насчитывалось 12 072 зерноуборочных комбайнов различных моделей, большинство из которых составляли машины ПО «Гомсельмаш». Окончательные результаты еще предстоит подчитать в разрезе областей и по типам комбайнов, но уже сейчас можно отметить достаточно высокую эффективность всего парка зерноуборочной техники. Все же самые высокие результаты показали образцы импортной техники, которые с высокой производительностью работали во всех регионах Беларуси (рисунок).

В Брестской области лидером был комбайн John Deere 9640 из ОАО «Комаровка» Брестского района. В Витебской, Минской и Могилевской областях лидерами показали себя комбайны Lexion 580. При этом максимального намолота в 5831 т (на 19 августа) достиг комбайн Lexion 580 в ОАО «Александрийское» Шкловского района, на котором работали Михаил и Сергей Байдаковы. В Гродненской области в филиале «Князеве» Зельвеньского района комбайн Lexion 760 намолотил рекордные 4145 т зерна. По Гомельской области лидером был комбайн Lexion 560 из Агрокомбината «Холмеч» с намолотом 4011 т.



Максимальные намолоты зерноуборочными комбайнами в регионах Республики Беларусь в 2013 году

Однако приводимые средние и самые высокие показатели использования комбайнов все же не раскрывают всю полноту реальной картины. Здесь более убедительны реальные примеры использования техники в отдельных хозяйствах, которые в определенной мере можно считать типичными для соответствующих регионов.

Общие итоги уборки. Достигнутый уровень технологического и технического обеспечения, а также благоприятные погодные условия сезона уборки 2013 года позволили в плановые сроки убрать основные посевы зерновых и зернобобовых культур. Применяемые зерноуборочные комбайны оказались способными с требуемым качеством работать на полях, в том числе и в условиях повышенной урожайности. Многие комбайнеры намного превзошли намолоты зерна в тысячу тонн.

УДК 636.085.5

Дубовик А.В. – студентка

УГЛУБЛЕННАЯ ОБРАБОТКА ЗЕРНА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КОМБИКОРМОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭКСПАНДЕРА

Научный руководитель – Козлов С.И. – кандидат техн. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Проблема повышения эффективности производства животноводческой продукции непосредственно связана с созданием прочной кормовой базы. Основная роль при этом отводится комбикормовой промышленности, которая обязана обеспечивать животноводство качественными, высокоэффективными комбикормами.

На протяжении последних лет обеспеченность республики в собственном зерновом сырье не превышала 55 %. Наряду с этим, доля зернового сырья в структуре комбикормов достаточно высока и достигает 75 ... 80 %, в то время как в странах Западной Европы в результате использования отходов производства этот показатель не превышает 65 %.

Известно, что в зависимости от вида зерна усвояемость всех его питательных веществ пищеварительными системами животных и птицы составляет не более 60 %.

Поэтому с целью получения высококачественных комбикормов и снижения его себестоимости необходимо решить комплекс задач, среди которых основными являются следующие:

- увеличение доли традиционно выращиваемых культур – ржи, ячменя, рапса, люпина в рецептуре комбикормов;
- повышение питательной ценности зерна за счет более полного использования его природного потенциала;
- использование вторичных сырьевых ресурсов, имеющих кормовую ценность.

Традиционные технологии производства комбикормов на большинстве предприятий основываются на процессах механического измельчения исходного растительного сырья, смешивания различных компонентов и в лучшем случае гранулирования кормосмеси. Они не отвечают критериям максимальной эффективности производства комбикорма. Поэтому для решения поставленных задач необходимы технологии, позволяющие изменять свойства кормового сырья в направлении повышения его качества.

Ведущие западные фирмы и предприятия комбикормовой промышленности стран СНГ ведут поиск способов эффективного разрушения барьеров, предусмотренных природой для защиты накопленных в семенах и зерне злаковых и зернобобовых культур запасов питательных веществ.

Выбор методов эффективного разрушения таких барьеров и использования кормового потенциала потенциала фуражного зерна был проанализирован в работах [1–4].

В результате исследований биохимических и биофизических особенностей отдельных видов исходного сырья для производства комбикормов выделены технологии, удовлетворяющие данным требованиям [1–3].

К таким технологиям относятся: термодекстринизация зерна в скоростном потоке теплоносителя [5–8] и кондиционирование [9–10], экспандирование и экструзия [11].

В УО БГСХА на кафедре механизации животноводства и электрификации сельскохозяйственного производства ведется работа по совершенствованию технологий обработки зернового сырья в высокотемпературном потоке теплоносителя и шнековом экспандере.

Интенсивная тепловая обработка в высокотемпературном потоке теплоносителя обеспечивает «взрывное» испарение внутренней влаги,

в результате чего зерно вспучивается (увеличивается в объеме), приобретая пористую структуру.

В шнековом экспандере материал проходит несколько условных зон, где под действием температуры и давления происходят его физико-механические и биохимические изменения.

При выходе из матрицы вязкопластическая масса имеет форму поперечного сечения отверстия матрицы. Объем массы получаемого продукта в связи с резким падением давления увеличивается за счет упругих деформаций, возникающих внутри обрабатываемого материала. В результате продукция приобретает вспученную, пористую структуру.

Получаемый вышеприведенных технологий продукт является стерильным, обеспечивая тем самым полную безопасность корма. Входящий в состав зерна крахмал превращается в легкоусвояемую форму – декстрины (до 80 %).

Особый интерес представляет обработка зерна ржи и бобовых культур (соя, рапс, вика и др.), которые имеют в своем составе антипитательные вещества – ингибиторы трипсина и уреазу. Данные технологии позволяют на 90–100 % снизить активность ингибиторов и обеспечить тем самым неограниченный ввод их в рацион кормления.

Преимущества данных технологий: а) стерильность корма; б) улучшенная структура корма (пористая структура); в) уничтожение антипитательных веществ; г) возможность ввода большого количества жидких компонентов (масла, жира, мелассы и др.); д) высокая степень декстринизации крахмала.

Указанные технологии находят применение при: а) производстве стартерных комбикормов; б) производстве жировых концентратов; в) производстве витаминизированного зерна для молодняка животных и птицы; г) получении полножировой сои с дальнейшим использованием ее в производстве комбикормов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Новые технологии углубленной обработки зерна при производстве комбикормов / В. А. Шаршунов, А. В. Червяков, С. А. Бортник [и др.] // Достижение науки и техники в АПК. 1999. – № 5. – С. 45-59.

2. Направления совершенствования технологии обработки зерна при производстве комбикормов / В. А. Шаршунов, А. В. Червяков, С. А. Бортник [и др.] // Сб. матер. общ. собр. ААН РБ. Мн., 1999. –С. 38-47.

3. Шаршунов, В.А. Комбикорма и кормовые добавки / В. А. Шаршунов [и др.] Мн.: Уп «Экоперспектива», 2002. – 440 с.

4. Шаршунов, В.А. Биохимические и биофизические предпосылки для внедрения технологий углубленной переработки сырья при производстве комбикормов / В. А. Шаршунов [и др.] // Известия Академии аграрных наук Республики Беларусь. 2001. – № 3. – С. 75-79.
5. Шаршунов, В.А. Питатель для термообработки фуражного зерна / В. А. Шаршунов [и др.] // Тракторы и сельскохозяйственные машины. 2001. – № 5. – С. 39-40.
6. Кузьмичев, В.В. Обоснование параметров тормозного устройства – завихрителя потока / В. В. Кузьмичев, А. В. Червяков, С. В. Курзенков, А. В. Талалуев // Актуальные проблемы механизации сельскохозяйственного производства. Ч.1. Горки, 2001. С. 264-268 (Сб. науч. тр. / БГСХА).
7. Червяков, А.В. Определение конструктивных параметров разгонного канала / А. В. Червяков, С. В. Курзенков, А. В. Талалуев, А. А. Радченко // Актуальные проблемы механизации сельскохозяйственного производства. – Ч. 2. – Горки, 2001. – С. 265-270 (Сб. науч. тр. / БГСХА).
8. Шаршунов, В.А. Использование тормозного устройства в прямоточном сушильном аппарате / В. А. Шаршунов, А. В. Червяков, С. В. Курзенков // Аграрная энергетика в XXI веке. Мн.: УП «Технопринт», 2001. – С. 136-138.
9. Шаршунов, В.А. Выбор параметров скоростного кондиционера для обработки зернового сырья / В. А. Шаршунов, А. В. Червяков, А. В. Талалуев // Агропанорама. 2001. – № 3. – С. 4-7.
10. Червяков, А. В. Талалуев // POLLUMAJANDUSTEENIKA–ENITUS JA – ENERGEETIKA. – 214. – Tartu, 2001. – С. 36-38.
11. Шаршунов, В.А. Технологические основы расчета и экспериментальные исследования процесса экспандирования / В. А. Шаршунов, А. В. Червяков, С. И. Козлов, А. А. Радченко // Агропанорама. – 2000. – № 4. – С. 7-12.
12. Шаршунов, В. А. и др. Ввод жидких добавок / В. А. Шаршунов [и др.] // Известия Белорусской инженерной академии. – 1999. – № 3. – С. 17-22.

УДК 636.085.55+631.363.636

Дубовик А.В., Мельник Д.Ю. – студенты

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ УГЛУБЛЕННОЙ ОБРАБОТКИ ФУРАЖНОГО ЗЕРНА И ЗЕРНОСМЕСЕЙ

*Научный руководитель – Козлов С.И. – кандидат техн. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь*

Комбикормовая промышленность играет решающую роль в обеспечении промышленного животноводства, птицеводства и рыбоводства полноценными кормами. Во всех развитых странах производство комбикормов является основой снабжения населения полноценными продуктами этих отраслей сельскохозяйственного производства.

Сегодня комбикормовая промышленность стран СНГ и в частности Республики Беларусь переживает не лучшее свое время.

Сущность происходящего в комбикормовой промышленности сводится к следующему. Сформировался свободный рынок сырья и готовой продукции в виде полнорационных комбикормов, концентратов, добавок и премиксов. На рынке стран СНГ активно работают многие зарубежные фирмы со своей продукцией. Экономическое положение отечественных комбикормовых предприятий неустойчивое и, не имея в достаточном объеме оборотных средств, они не могут закупать в нужном количестве качественное сырье по мировым ценам. Производство же комбикормов на базе собственных кормоцехов птицефабрик, свиноводческих комплексов и ферм по выращиванию и откорму свиней и КРС, имеющих в распоряжении сельхозпредприятий всех форм собственности не отвечает требованиям конкурентоспособности и качеству производства готовой продукции, так как нельзя устранить все препятствия в обеспечении сырьем и соблюдении всех технологических приемов обработки в условиях дефицита средств. Отсюда стремление выработать дешевые комбикорма для обеспечения конкурентоспособности и сбыта своей продукции за счет упрощения технологического процесса, а иногда и рецептуры. Но это только на первых порах такая ситуация с низкой ценой будет устраивает потребителей, пока они не убедятся в низкой эффективности скармливания таких кормов.

Одним из выходов из сложившейся ситуации может стать разработка и применение новых высокоэффективных технологий обработки зерна, составляющего основу комбикормов и кормосмесей.

Поэтому целью наших исследований являлась систематизация способов обработки зернового сырья и анализ перспективности их применения.

На основании проведенного анализа технологий обработки зерна злаковых и бобовых культур мы предлагаем следующую их классификацию (рисунок). В основу классификации были положены способы воздействия на зерно злаковых и бобовых культур и зерносмеси.

Установлено, что с помощью этих технологий может быть достигнуто повышение усвояемости питательных веществ, хотя не все варианты приемлемы для массового производства из-за сложности состава производственных линий комбикормовых предприятий, высокой себестоимости получаемой продукции и отсутствия надежного и высокопроизводительного оборудования. Наиболее приемлемыми в этом плане являются технологии углубленной обработки, в которых ис-

пользуются комбинирование различных методов воздействия на материал, а также технологии с интенсивным направленным воздействием. К таким технологиям можно отнести: экспандирование, экструдирование, микронизация, термовструдирование.

Экструдирование – способ обработки зернового сырья и зерносмесей, включающий механическое и температурное воздействия на продукт, в результате которых происходит желатинизация крахмала и вспучивание продукта. Обработка осуществляется при влажности 12–16 %, температуре 120–150⁰С и давлении 2,8–3,9 МПа. Нагрев продукта осуществляется за счет трения при его движении.

Экспандирование – способ обработки зернового сырья и зерносмесей, отличающийся от экструдирования тем, что для разогрева продукта дополнительно вводится пар. Обработка продукта в экспандере проводится при более высокой его влажности (до 26 %), давлении до 4 МПа и температуре до 130⁰С, в течение нескольких секунд.

Микронизация – способ обработки зернового сырья, основанный на воздействии инфракрасными лучами на обрабатываемый продукт, в результате чего зерно набухает, вспучивается, становится мягким и растрескивается. В зависимости от вида обрабатываемого материала экспозиция обработки составляет 30–90 секунд при температуре 150–185⁰С.

Термовструдирование – способ обработки зернового сырья, предполагающий кратковременное высокотемпературное воздействие на обрабатываемый продукт, в результате чего происходят глубокие биологические и структурные его изменения. В зависимости от вида обрабатываемого материала экспозиция обработки составляет 8–15 секунд при температуре 350–600⁰С.

Многочисленными научными исследованиями и широкой производственной проверкой подтверждена эффективность применения этих технологий. Практика показывает что за счет статических и динамических воздействий внешнего и внутреннего давлений на клеточном и молекулярном уровне на защитные мембраны, температуры, осмоса и других факторов в зерне наблюдается денатурация белка, инактивация антипитательных веществ, декстринизация крахмала, декстукция целлюлозо-лигнинных образований, практически полная стерилизация конечной продукции от микроорганизмов и бактерий, создание микропористой структуры в готовом продукте, наиболее благоприятной воздействию желудочного сока, а следовательно усвоению питательных веществ организмом животных [2].

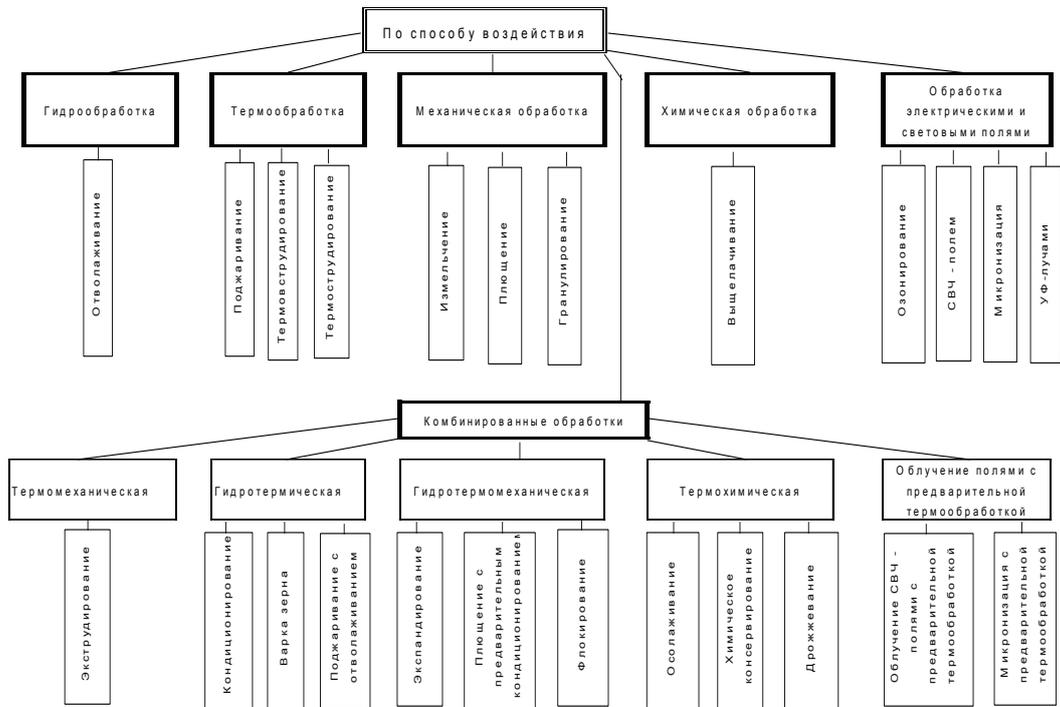


Рис. 1. Классификация технологий углубленной обработки зерна злаковых и бобовых культур

В таблице приведена сравнительная характеристика этих технологий.

Практика показывает, что при сравнительно небольших дополнительных затратах энергии и некотором усложнении технологического процесса обработки исходного сырья с установкой новых машин и оборудования может быть сэкономлено до 10–15 % фуражного зерна. Следовательно, эффект от внедрения таких технологий значительно превышает первичные затраты на их усложнения. Эта тенденция совершенствования технологий характерна работе всех ведущих фирм, производящих комбикорм для животных, рыб и птицы в странах Европы и Америки.

Сравнительная характеристика новых технологий углубленной обработки зерна и зерносмесей

Технологии обработки	Обрабатываемые продукты	Удельная-энергоемкость процесса, кВтч/т	Степень декстринизации, %
Экструдирование	Зерно Зерносмесь	120 – 135	58-80
Экспандирование	Зерно Зерносмесь	до 40	35-40
Микронизация	Зерно	150 –200	35 – 45,5
Термовструдирование	Зерно	70-90	35-70

ЛИТЕРАТУРА

1. Шаршунов В.А. Направление совершенствования технологии обработки зерна при производстве комбикормов / В. А. Шаршунов [и др.]. – В кн. «Материалы Общего собрания Академии аграрных наук Республики Беларусь». – Минск, 1999. – С. 51-60.
2. Черняев, Н.П. Производство комбикормов / Н. П. Черняев. – М. : Агропромиздат, 1989. – 224 с.

УДК 631.317

Дуник С.А. – студент

МОДЕРНИЗАЦИЯ ФРЕЗЕРНОГО РАБОЧЕГО ОРГАНА

Научный руководитель – Горелько В.М. – кандидат техн. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Мелиорация земель как основа обеспечения устойчивых и высоких урожаев – важная народнохозяйственная задача, решение которой влияет на повышение благосостояния народа. Опыт говорит о том, что

мелиорация в широком смысле слова является во многих странах решающим условием обеспечения гарантированного производства сельскохозяйственной продукции [1].

Мелиоративные мероприятия в Республике Беларусь, в связи с большим количеством неокультуренных земель, являются неотъемлемым элементом правильной системы ведения сельского хозяйства. Введение таких земель в оборот – одна из важнейших задач мелиорации.

При освоении закустаренных торфяно-болотных земель в нашей стране широко используется фрезерование кустарниковой растительности при одновременном перемешивании ее с почвой. Этот способ сводит операция по уничтожению кустарника, перепашке, дискованию и прикатыванию осваиваемой площади к одной – глубокому фрезерованию почвы вместе с растительностью. Обычно после глубокого фрезерования завершается процесс её подготовки для сельскохозяйственного использования.

Для модернизации фрезерного рабочего органа были рассмотрены некоторые из проектов, с целью поиска наиболее необходимого и выгодного конструкторского решения [2, 3, 4, 5, 6].

Проанализировав существующие конструкции рабочих органов была принята конструкция фрезерного рабочего органа, которая обеспечивает за один проход выполнение технологического процесса разделки дернины и пласта трав, измельчения и заделки сидератов и поживных остатков. Большое значение имеет и то, что на машине ротор установлен шарнирно относительно рамы над секционным лемехом, что обеспечивает повышение надежности фрезерного рабочего органа и качества обработки почвы [7].

С целью увеличения производительности и качества обработки почвы была увеличена глубина ее обработки, в качестве базового трактора был принят Беларус 2522. Также для увеличения передаваемого крутящего момента был принят карданный вал W 2300 (Power Drive) и кулачковая отключающая муфта К 64/1, позволяющая отключать привод фрезы при перегрузках.

Подготовленную к работе машину тракторист в начале гона при помощи навесной системы трактора медленно опускает вниз до контакта лемеха с поверхностью почвы, включает ВОМ трактора, переводит рычаг гидронавесной системы трактора в «плавающее» положение и начинает поступательное движение агрегата.

Технологическая схема работы машины заключается в следующем. При поступательном движении агрегата вперед лемех отделяет от мас-

сива пласт почвы и частично его разрушает. Установленная над лемехом фреза воздействуя на пласт Г-образными ножами, измельчает его и отбрасывает на деку, отражаясь от которой, обработанная почва укладывается на дно борозды и прикатывается катком. Степень измельчения почвы зависит от частоты вращения ротора и поступательной скорости движения машины.

Применение рассматриваемого способа освоения закустаренных торфяных земель в условиях Полесья дало хорошие результаты. Урожай кукурузы, картофеля и овса был получен на 36...75 % выше, чем на раскорчёванных землях, а затраты на их обработку снизились в 1,5..2 раза [8].

Фрезерование густой древесно-кустарниковой растительности вместе с почвой способствует значительному повышению кислотности почв, поэтому этот способ наиболее целесообразен на слабокислых торфяных почвах, покрытых кустарником и мелколесьем редкой или средней степени закустаренности.

Применение такой технологии позволяет более рационально использовать фрезерные машины (производительность их повышается в 1,5...2 раза), значительно снизить затраты на производство работ.

Техническая характеристика фрезерной машины

№ п/п	Параметры	Величина параметра
1	Тип агрегата	навесной
2	Агрегатируется с трактором	Беларус 2522
3	Рабочая ширина захвата, м	3,0
4	Рабочая скорость движения, км/ч	2,4-4,0
5	Производительность за 1 час, га – основного времени	0,7-1,2
6	Глубина обработки, см	до 20
7	Габаритные размеры машины в рабочем положении, мм Не более – ширина – длина – высота	 3500 2700 1500
8	Транспортная скорость, км/ч, не более	15
9	Масса машины конструктивная, кг	150±100
10	Дорожный просвет, мм, не менее	300

ЛИТЕРАТУРА

1. М а ж у г и н, Е.И. Машины для эксплуатации мелиоративных и водохозяйственных объектов: пособие / Е. И. Мажугин. – Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2010. – 336 с.
2. Авторское свидетельство № 14351 СССР, 1980 г.
3. Авторское свидетельство № 1085523 СССР, 1973 г.
4. Авторское свидетельство № 103301 СССР, 1981 г.
5. Авторское свидетельство № 1424746 А1 СССР, 1980 г.
6. Авторское свидетельство № 1160946 А СССР, 1980 г.
7. Мелиоративные машины: Учебник / Б. А. Васильев, В. Б. Гантман, В.В. Комиссаров [и др.]; Под ред. И.И. Мера: Колос, 1980. – 351 с.: ил.
8. Мелиоративные машины для осушения болот: В. А. Скотников, А. А. Мащенко В. Т. Радкевич Учебник. – 2-е изд., перераб. И доп. – Мн.: Выш. шк., 1988. – 308 с.: ил.

УДК 631.311.82 : 623.437.425

Ильинец М.В. – студент

МОДЕРНИЗАЦИЯ БУЛЬДОЗЕРНОГО РАБОЧЕГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ТРАКТОР Т-170

Научный руководитель – Пашкевич А.В. – ст. преподаватель

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Анализ технической литературы о новых научных исследованиях, технических предложениях, конструктивных и патентных решений в области создания и проектирования бульдозеров показывает, что на данный момент не имеется конструкции бульдозера, удовлетворяющей мелиоративно-строительной отрасли.

Несмотря на быстрое развитие новых методов разработки грунтов и совершенствование конструкций специализированных машин, затрудняется разработка мерзлых и прочных грунтов бульдозерами без применения рыхлителей и дополнительных средств. В связи с этим нами был произведен анализ конструкций активных рабочих органов бульдозера.

Известна конструкция рабочего оборудования бульдозера [1], включающая базовую машину, смонтированный на ней отвал и взрывоимпульсные ударники с толкателями. В данной конструкции разработка грунтов осуществляется следующим образом. При перемещении бульдозера перед отвалом набирается призма волочения породы, при этом сжимается пружина и газ в пневмобуфере, в котором при достижении требуемого давления срабатывает так же датчик давления. По

его команде происходит впрыск и воспламенение топлива в каждой камере. Давление взрыва воздействует на поршни и через толкатели и наковальни резкий толчок передается на отвал, который выбрасывает перед собой грунт.

Недостатком конструкции [1] является сложность ее изготовления, большая металлоемкость, шумность, и большой износ деталей, от воздействия ударных нагрузок.

Известна так же конструкция рабочего органа [2], включающая базовую машину, отвал с ножом, толкающие брусья, гидроцилиндры управления отвалом и баровый механизм с приводом баровой цепи, выполненным в виде гидромотора. Разработка мерзлых и прочных грунтов в данной конструкции ведется за счёт барового механизма, который начинает разработку грунта на величину заглубления режущей части, т.е. до упора кромки ножа отвала в мерзлый грунт. Далее баровый механизм заглубляется, базовая машина перемещается на новое место и цикл повторяется. Когда необходимая площадь для разработки мерзлого грунта будет ослаблена поперечными щелями, баровый механизм переводится в транспортное положение и убирается за отвал и бульдозер разрабатывает ослабленный грунт.

Недостатком для данного типа оборудования [2] является низкая планировочная способность, сложность конструкции, низкая надежность.

Проанализировав существующие конструкции активных рабочих органов, с учетом их достоинств и недостатков, нами предлагается использование конструкции рабочего органа [3], которая включает базовую машину, толкающие брусья, шарнирно закрепленные на базовой машине, отвал, верхняя часть которого шарнирно соединена с толкающими брусьями посредством гидроподкосов. К нижней части отвала, с тыльной стороны, жестко прикреплены кронштейны. На толкающих брусьях установлены гидродвигатели, которые связаны с кронштейном посредством валов с эксцентриковыми опорами. На толкающих брусьях закреплены направляющие, причем между ними и толкающими брусьями установлена амортизирующая прокладка. На толкающих брусьях жестко закреплены дополнительные балки 11. В направляющих смонтированы ползуны с возможностью перемещения посредством гидроцилиндров, установленных на дополнительных балках. На ползунах шарнирно установлена поперечная балка, на которой установлены ударные зубья с рабочими инструментами, пропущенные в пазы, установленными на отвале. Разработка мерзлых и прочных

грунтов осуществляется следующим образом. Устанавливают и регулируют угол удара рабочих инструментов, ударных механизмов, поворачивая поперечную балку посредством гидроцилиндров. Одновременно посредством гидроцилиндров перемещают ползуны с шарнирно установленной в них поперечной балкой, регулируя, таким образом, величину вылета рабочих инструментов относительно ножей отвала. Затем включают ударные механизмы и гидродвигатели. Ударные механизмы обеспечивают внедрение рабочего инструмента в разрабатываемый грунт и разрушают его. Одновременно гидродвигатели сообщают колебательные движения отвалу. Разработка прочного (или мерзлого) грунта происходит за счет совместно действующих ударных нагрузок рабочего инструмента и колебательных движений отвала с ножами. При необходимости рабочие инструменты могут убираться и не участвовать при разработке грунта, например малосвязанного или непрочного.

На основании этого произведен выбор и обоснование основных параметров модернизированного бульдозерного оборудования, выполнены тяговые расчеты включающие: сопротивление копанью грунта, сопротивление перемещению призмы волочения, общее сопротивление бульдозера [4]. Рассчитаны усилия возникающие при копании грунта модернизированным рабочим органом бульдозера. С учетом установки на отвале ударных зубьев, произведен расчет и выбор гидравлического оборудования. Выполнен расчет деталей на прочность, определены технико – экономические параметры. Результаты расчетов представим в таблице.

Основные параметры бульдозера

Основные параметры бульдозера	Общее сопротивление бульдозера, кН	Удельный расход топлива г/кВт ч	Сопротивление рыхлению грунта, кН	Производительность, м ³ /ч	Скорость копания км /ч
Без модернизации	115,06	218	0	80	2,88
С учетом модернизации	130,64	250	15,8	91,5	2,75

Проанализировав таблицу, можно сделать вывод, что применение ударных зубьев увеличивает общее сопротивление бульдозера на 11,9 %, что благоприятно сказывается на проходимости. Производи-

тельность модернизируемого бульдозера по сравнению с базовым увеличилась на 13 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бульдозер: а.с. 14112396 СССР : М. Е 02 F 3/76 /М.А Андреев; А.И.Корякин (СССР) № 3872302/29-03; заявл 25.03.85; опубл. 15.04.84, Бюл. – № 10. – 3 с.
2. Бульдозерное оборудование: а.с. 1384669 СССР : М. Е 02 F 3/76 / С. А. Вагнер; Л. П. Хорошун, (СССР) № 4050177/29-03; заявл 06.03.86.; опубл. 30.03.88, Бюл. – № 12 – 4 с.
3. Бульдозер: а.с. 1086084 СССР : М. Е 02 F 3/76 / В. П. Попов; Э. Б. Шерман, (СССР) № 3461068/29-03; заявл 05.07.82.; опубл. 15.07.84, Бюл. – № 14 – 3 с.
4. Б о л о н е в, В.И. Дорожно–строительные машины с рабочими органами интенсифицирующего действия / В. И. Боловнев – 2006. – № 1. – 223 с.

УДК 621.879.3

Казakov И.Ю. – студент

АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ХОДОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ ОДНОКОВШОВЫХ ЭКСКАВАТОРОВ

Научный руководитель – Казakov А.Л. – кандидат техн. наук, доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Ходовое устройство строительной машины служит для передачи силы тяжести машины и внешних нагрузок на грунт и обеспечивает перемещение машины по грунту, дорогам или рельсам. У многих видов строительных машин (машин для земляных работ, многоковшовых экскаваторов, передвижных кранов и др.) ходовое оборудование участвует непосредственно в рабочем процессе, обеспечивая при этом дополнительные тяговые усилия.

В строительных машинах применяют, в основном пневмокошесное, рельсокошесное, гусеничное, шагающее ходовое устройство.

Пневмокошесное, гусеничное, рельсокошесное ходовое оборудование применяется для быстрой перебазировки экскаватора на другой объект, шагающее ходовое оборудование используется в основном на карьерных разработках, в мелиорации реке.

Каждое из этих ходовых устройств состоит из движителя и подвески.

Движителем называют элементы ходового устройства, передающие на основание (рельсы, грунт, дорожное покрытие) внешние нагрузки и

силу тяжести машины, находящиеся в сцеплении с основанием и общающие движение машине.

Подвеской называется комплект деталей, соединяющих движитель с опорной рамой машины. Тихоходные машины имеют жесткое или полужесткое подвесное устройство, а быстроходные – упругую подвеску в виде рессор или пружин.

В последнее время быстрыми темпами совершенствуется техника и технологии производства работ. Но ходовое оборудование на экскаваторах остается в большинстве гусеничное, хотя могли бы быть внедрены в производство и другие виды ходового оборудования. Перед конструкторами землеройной техники стоит задача повышения проходимости экскаваторов на слабонесущих грунтах. Эта задача требует обоснования оптимальных параметров гусеничного ходового устройства [1].

Рассмотрим приоритетные и перспективные конструкции применимые для экскаваторов в мелиорации.

Плавающее ходовое оборудование может применяться передвигая машины по сильно заболоченным территориям, устройства пионерных каналов, очистки дна водоемов, применяется на земснарядах и экскаваторах типа амфибия (гусеничное ходовое оборудование с внутренним понтоном).

Недостатком ходового оборудования экскаваторов-амфибий является громоздкость, зачастую необходимость частичной разборки и привлечение для этого грузоподъемных кранов, необходимость использования транспортных средств для перевозки частей ходового оборудования и самого экскаватора.

Анализ технической информации, конструктивных и патентных решений в области проектирования ходового оборудования одноковшовых экскаваторов показывает, что в настоящее время при большом разнообразии технических решений большая их часть не используется для машин, работающих в условиях мелиоративного строительства.

Нами были рассмотрены некоторые типы ходовых устройств экскаваторов и за исходную конструкцию принято ходовое оборудование с пневматическими гусеницами. Предложено его использование на экскаваторе ЭО–3223.

Пневматические гусеницы имеют траки, выполненные в виде надувных подушек. Благодаря снижению удельного давления на грунт экскаватор способен передвигаться по снегу, льду, заболоченной местности и по воде [2].

Пневмогусеничный движитель совмещает в себе внешние черты пневмоколес низкого давления и принцип движения гусеничного движителя. Принцип работы заключается в том, что пневматическая оболочка выполнена водо-воздухонепроницаемой и находится под избыточным давлением. Внутри нее размещена с возможностью зависания над поверхностью движения силовая платформа с передающими валками, обеспечивающие перемещение транспортного средства за счет перекачивания передающих валков по внутренней поверхности пневматической оболочки.

Данная конструкция, по нашему мнению, перспективна для использования на экскаваторе ЭО–3223 в условиях мелиоративного строительства. Требуется выполнение тяговых и конструктивных расчетов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Г а р к а в и, Н.Г. Машины для земляных работ / Н. Г. Гаркави, В. И. Аринченков и др. М.: Высш. школа, 1982. – 335 с.

2. Пневмогусеничный движитель: а. с. 2284941 RU, МПК7 B62D57/00 / И. А. Монин; заявитель Монин И. А. – № 2005102245; заявл. 01.02.2005; опубл. 10.10.2006. // Открытия. Изобрет. – 2006.

Кармишин Е.И., Мозаловский М.М. – студенты **ОБЗОР И АНАЛИЗ УСТРОЙСТВ ДЛЯ ВЫДЕЛЕНИЯ СЕМЯН** **ИЗ ВОРОХА ЛЬНА**

Научный руководитель – Левчук В.Н. – ассистент

УО «Беларуская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Среди возделываемых в настоящее время в Республике Беларусь сельскохозяйственных культур лен-долгунец занимает важное место в качестве сырья для текстильной промышленности.

Однако, несмотря на все преимущества, льноводство в течение последних лет отставало в своем развитии. Это обусловлено значительной трудоемкостью возделывания льна, недостаточным уровнем механизации ряда технологических процессов, а также нехваткой семян высоких посевных кондиций, которые приходится закупать за рубежом [1].

Цель работы. Добиться достижения высокого качества льнопродукции и ее рентабельной реализации всеми уровнями льняной отрасли

ли в рыночных условиях на внутреннем и внешних рынках можно лишь путем вывода отрасли на современный технологический уровень, в связи, с чем предусматриваются меры по двум направлениям: по техническому переоснащению отрасли и совершенствованию организации производства. Одной из острых проблем на современном этапе технического развития льноуборочных машин является выделение семян из голов льна.

Результаты исследования и их обсуждение. В результате изучения отечественной и зарубежной литературы основные типы молотильно-сепарирующих устройств были классифицированы по способу воздействия рабочих органов на обмолачиваемый материал. В соответствии с данным признаком они разделены на пять групп, отличающиеся между собой схемами технологического процесса и конструктивным исполнением.

Дисковые молотильные устройства представляют собой гофрированные диски, вращающиеся относительно друг друга. Степень выделения семян у этих устройств – до 96 %. Дисковые молотильные устройства имеют следующие недостатки: высокую энергоемкость процесса обмолота, т.к. перетирание связано со значительными деформациями обмолачиваемой массы; невысокую пропускную способность (до 0,3 т/ч); снижение качества процесса обмолота при увеличении влажности обрабатываемого материала.

Ленточные молотильные устройства по принципу работы аналогичны дисковым. Степень выделения семян у этих устройств – 96...98 %. Недостатками таких устройств являются: низкое качество работы из-за образования жгутов вороха при повышении влажности выше 20 %; требование высокой точности установки соосности ведомого и ведущего барабанов.

Молотильные устройства вальцового типа представляют собой два и более вальцов, вращающихся навстречу друг другу. Степень выделения семян у этих устройств составляет 94...98 %, при увеличении влажности вороха свыше 18 % она значительно снижается. Это объясняется тем, что при неравномерной толщине слоя вороха, поступающего на обмолот, происходит увеличение зазора между вальцами по всей длине рабочей поверхности. Такие устройства также имеют низкое качество перетирания из-за малой площади контакта между поверхностями вальцов и обрабатываемым материалом.

Молотильный аппарат роторного типа разработан во ВНИИ льна. Такие молотильные аппараты нашли широкое применение в зерноубо-

рочных комбайнах. Молотильный аппарат роторного типа имеет площадь обмолота в 3–4 раза больше, чем аппарат тангенциального типа, а путь перемещения массы в зазоре длиннее примерно в 10 раз [2]. При наличии в ворохе мелкодисперсных фракций повышенной влажности, впадины между рифами поверхности конуса забиваются, что приводит к резкому снижению качественных показателей процесса обмолота.

Шнековая модель, в конструктивном смысле, от конического к цилиндрическому барабану представлена молотильным аппаратом. Сходство этого аппарата с аппаратом цилиндрическим вытекает из того, что угол наклона конуса небольшой и основной эффект конического барабана – возрастающая центробежная сила – исчезает [3].

Заключение. Анализ существующих способов обмолота различных материалов позволяет сделать вывод, что наиболее эффективным, с учетом физико-механических свойств льновороха, является комбинированное воздействие рабочих органов на обрабатываемый материал. Наиболее полное и качественное выделение семян из коробочек может быть достигнуто путем сочетания ударно-вытирающего и очесывающего воздействия. Такое сочетание возможно при обмолоте головок льна аппаратом бильно-декового типа с эластичным рабочим органом и решетчатой декой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Г о л у б, И.А. Льноводство Беларуси / И. А. Голуб, А. З. Чернушок; РУП «Ин-т льна Нац. акад. Наук Беларуси». – Борисов: Борисов. укрупн. тип. им. 1 Мая, 2009. – 245 с.
2. К р у г л е н я, В.Е. Обоснование параметров бильного аппарата для усовершенствования процесса обмолота ленты льна / В. Е. Кругленья, М. В. Левкин // Энергоресурсосберегающие технологии и технические средства для их обеспечения в сельскохозяйственном производстве: материалы Междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых, Минск, 25-26 августа 2010 г. / РУП «Науч.-практ. центр Нац.акад. наук Беларуси по механизации сельского хозяйства»; редкол.: П.П. Казакевич (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2010. – С. 131-134.
3. Очесывающее устройство: пат.7068 Респ. Беларусь, МПК А 01F 11/00 / В. Е. Кругленья, М. В. Левкин, С. П. Кокиц, В. И. Коцуба; заявитель УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия». – № u 20100161; заявл. 18.02.2010; опубл.02.12.2010 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2011. – № 1 (78). – С. 162.

УДК 631.348.45(072)

Кибисов В.Ю., Панасюк А.С. – студенты

ИССЛЕДОВАНИЯ ПОВОРОТНЫХ ШАРНИРОВ В ДЫШЛАХ ПРИЦЕПНЫХ ШТАНГОВЫХ ОПРЫСКИВАТЕЛЕЙ

*Научный руководитель – Новицкий П.М. – кандидат техн. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь*

Целью исследований является сравнительная оценка поворотных шарниров в дышлах прицепных штанговых опрыскивателей с разработкой поворотного шарнира, позволяющего опрыскивателю работать без поломок насоса и огрехов при движении вне технологической колеи.

Проведен анализ существующих конструкций и патентный обзор шарниров в дышлах прицепных штанговых опрыскивателей.

Произведены необходимые конструкторские расчеты. Разработанное сцепное устройство с поворотным шарниром опрыскивателя ОП-2500-24 было изготовлено на ООО Ремком. Проведены лабораторные испытания разработанного сцепного устройства (дышла) опрыскивателя с поворотным шарниром дышла опрыскивателя ОП-2500-24.

В результате исследования впервые было создано сцепное устройство с поворотным шарниром дышла опрыскивателя ОП-2500-24, позволяющее опрыскивателю не иметь поломок насоса при работе на поворотах с невыключенным приводом ВОМ, а также работать без огрехов при движении по технологической колее.

Разработанное сцепное устройство с поворотным шарниром опрыскивателя ОП-2500-24 было изготовлено на ООО Ремком и внедрено в производство, о чем свидетельствует акт о практическом использовании результатов исследования в производстве № 319 от 21.06.2013 г.

Сцепное устройство с поворотным шарниром опрыскивателя ОП-2500-24 может применяться как для новых опрыскивателей, так и для эксплуатируемых в хозяйствах при их переоборудовании и ремонте. Конструкция сцепного устройства с поворотным шарниром опрыскивателя может быть применима для других опрыскивателей при соответствующей конструкторской доработке.

ЛИТЕРАТУРА

1. A n d e r s e n, P.G. Hardi Twin air assistance for field crop sprayers – the status after 10 years in use / P. G. Andersen, M. K. Jorgensen, W. A. Taylor // Hardi international application technology course 2000. – Hardi International, Taastrup, 2000. – Vol.1, chap. 2. – P. 138-144.

2. Новицкий, П.М. Оборудование для контроля качества работы опрыскивателей / П.М. Новицкий. Новые материалы, оборудование и технологии в промышленности: Материалы респ. науч. – техн. конф. – Могилев: ГУВПО «Белорусско – Российский Университет», 2005. – 237 с.

3. Итальянские опрыскиватели на выставке в Болонье / А. В. Ключков [и др.] // Земляробства і ахова раслін. – 2005. – № 5. – С. 44-45.

УДК 631.363.7:633.854.54:662.756.3

Киреев А.С. – студент

ОБЗОР И АНАЛИЗ СПОСОБОВ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО В ТОПЛИВНЫЙ БРИКЕТ

*Научный руководитель – Алексеенко А.С. – кандидат техн. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь*

Введение. Во многих странах мирового сообщества большое внимание уделяется производству экологически чистой продукции. Высококачественным пищевым продуктом является льняное масло, интерес к которому возрастает. В связи с этим посевные площади льна масличного увеличиваются как во всём мире, так и у нас в республике [1].

Цель работы. Цель традиционных технологий уборки льна масличного – получение семян [2]. До недавнего времени отходы этой культуры практически не использовались. После уборки их заделывали в почву в качестве удобрения [1]. Однако отходы льна масличного можно с успехом использовать в качестве альтернативного топлива, одновременно решая проблему их утилизации [3] В настоящее время рентабельность производства топливных брикетов из льнокустры по оценке специалистов Минсельхозпрода достигает 25 % [4].

Результаты исследования и их обсуждения. На сегодняшний день нет четких критериев выбора способов для прессования растительных отходов в топливный брикет. Наиболее распространено гидравлическое, ударно-механическое и шнековое прессование.

Брикеты произведённые методом гидравлического прессования обладают $1100\text{--}1400\text{ кг/м}^3$, что обеспечивает их хранение в условиях любой атмосферной влажности неограниченно длительное время без всякой упаковки. При этом высокая плотность брикетов обеспечивает их компактное хранение на ограниченной площади. Для размещения четырех тонн брикета достаточна площадь одного европоддона $1200 \times 800\text{ мм}$.

Брикеты изготовленные шнековым прессованием обладают плотностью 1200–1400 кг/м³. Для брикетирования требуется влажность 6–12 %. Для того, чтобы обеспечить такую влажность линия шнекового прессования оснащается сушильным комплексом что увеличивает затраты на производство. При этом возможности и мобильность производства, безусловно, снижаются. Сушильный комплекс можно не устанавливать только в случае, когда сырье возникает непосредственно на территории расположения прессового производства и не подвергается внешней транспортировке, поскольку даже доставка сухого сырья транспортом может привести к увеличению его влажности в определенных погодных условиях ввиду его высокой гигроскопичности.

Брикеты изготовленные ударно-механическим прессованием обладают плотностью до 1400 кг/м³. Пресс непрерывного действия, формирует брикет по принципу ударной экструзии, с производительностью 300–450 кг/час. Вращающийся коленвал дает толчки поршню, который ударами продавливает материал через матрицу. При этом создается давление достаточное для спекания сырья в твердую массу в виде непрерывного рукава без добавления связующих компонентов. Процесс спекания происходит непрерывно при температуре 110–200 градусов (в зависимости от влажности сырья), при этом механизм нагрева зоны прессования отсутствует, что значительно уменьшает энергоёмкость пресса – как результат снижает стоимость конечного продукта. Преимущество данного способа прессования состоит в том, что он исключительно надежен и неприхотлив.

На сегодняшний день большинство топливных брикетов в Европе и в мире выпускается на механических прессах ударного типа. Оборудование этого класса различной производительности выпускается в Италии, Китае, Канаде, США, Германии, Дании. Начинают осваивать такое оборудование в России и странах СНГ.

Заключение. Исходя из выше изложенного, можно сделать вывод, что используя ударно механический пресс или же линию по изготовлению брикета (на основе ударно механического пресса) мы получаем надежность, высокий коэффициент использования оборудования, минимум единиц обслуживающего персонала и низкие эксплуатационные издержки. Кроме того, производство топливных брикетов из отходов льна масличного является перспективным направлением с точки зрения экологии, т.к. скапливающееся большое количество непродуктивных отходов, возникающих при переработке льна масличного идет на создание альтернативного топлива.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ж и в е т и н, В.В. Масличный лен и его комплексное развитие / В. В. Живетин. Л. Н. Гинзбург. – М.:ЦНИИЛКА, 2000. – 389 с.
2. Д у д а р е в, Н.И. Обоснование технологии уборки масличного льна и конструкции средств для ее реализации / Н. И. Дударев // Межведомственный тематический сборник: Механизация и электрификация сельского хозяйства. – Выпуск 45. – Минск, 2011. – С. 120-126.
3. М а к с и м ч у к, Ю.В. Энергоэффективность использования местных ресурсов в качестве твёрдого топлива / Ю. В. Максимчук, З. А. Ангонова, В. Н. Куревич // Природные ресурсы. – 2007 – № 4. – С. 89-94.
4. К вопросу производства топливных гранул из отходов растениеводства / А. И. Пунько, С.В. Гаврилович // Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве: материалы Междунар. науч. практ. конференции, Минск, 21-22 окт. 2009г. В 3 т. / РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по механизации сельского хозяйства»; редколлегия: П.П. Казакевич (гл. ред.) – Минск, РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства», 2009. – Т. 3. – С. 58-62.

УДК 631.353.722:005.591

Ковальский П.А. – студент

МОДЕРНИЗАЦИЯ РАБОЧЕГО ОБОРУДОВАНИЯ МНОГОРОТОРНОЙ КОСИЛКИ К-78М

Научный руководитель – Мажугин Е.И. – кандидат техн. наук, доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Мелиорация земель, в сочетании с механизацией сельского хозяйства, обеспечивает повышение плодородия земель, наиболее рациональное использование сельскохозяйственных угодий, материально-технических и трудовых ресурсов. Значительное место в мелиорации занимают работы, связанные с содержанием осушительных систем, в частности очистка русла каналов от растительности, затрудняющей движение воды. Для окашивания мелиоративных каналов предназначены многороторные косилки К-78М; КРД-1,5; АС-1 [1].

Особенностью выполнения таких работ являются возможные столкновения роторов косилок со все возможными посторонними предметами (камни, пни и т.п.) встречающимися в периметре окашиваемых каналов. В связи с этим и возникает необходимость защиты роторов косилок от поломок в результате столкновения с препятствием.

На кафедре мелиоративных машин предложена и запатентована схема защиты ротора [2]. Защита от поломок ножей и ротора обеспе-

чивается тем, что диск ротора состоит из центральной части и шарнирно с помощью петель присоединенных к нему с возможностью отклонения вверх периферийных частей с ножами. При встрече с препятствием, например: камнем или пнем, ножи поворачиваются вокруг осей, зафиксированных гайками, и отклоняются назад, предохраняясь от поломки. В ситуации, когда размеры и форма препятствия заставляют нож напоздать на препятствие и отклоняться вверх, вместе с ножом отклоняется вверх, поворачиваясь на петлях, и подвижная часть диска, предохраняя тем самым нож и ротор от изгиба. После переезда через препятствие или устранения его подвижные части диска вместе с ножами занимают исходное положение относительно центральной части диска.

Применение данной модели ротора, позволит повысить его надежность. Однако параметры данных роторов не обоснованы прочностными расчетами.

Цель работы. С учетом особенностей конструкции рабочего органа, произвести прочностной расчет основных параметров ротора косилки применительно к наиболее распространенной в мелиоративном производстве косилки К-78.

Методика исследований. Выполнение прочностных расчетов по стандартным методикам [3] применительно к запатентованной конструктивной схеме ротора.

Результаты исследований и их обсуждение. В Республике Беларусь Выпускаются все три выше упомянутые косилки, однако для окашивания откосов и дна каналов наиболее широко применяется косилка К-78М производства ОАО «Кохановский экскаваторный завод», которая и была принята в качестве объекта модернизации.

В связи с тем, что расчеты выполнены для косилки конкретной марки, такие ее параметры как частота вращения, ширина захвата, количество роторов и ножей на роторе, размеры дисков и ножей оставлены без изменения. Основное внимание было уделено расчету соединений ножей с периферийными частями дисков и соединений периферийной части с центральной частью диска.

Расчеты выполнялись в предположении возможных основных видов деформации и разрушения – смятие элементов соединений, изгиб, растяжение, срез. Расчеты выполнялись для различных рабочих ситуаций, опасных для конструкции ротора.

В результате расчетов или были определены требуемые размеры деталей, обеспечивающие работоспособность ротора, или подтвержде-

на прочность имеющихся деталей. Таким образом, обоснована работоспособность ротора предложенной конструкции для косилки К-78М.

Заключение. Выполненные расчеты позволили сконструировать ротор повышенной надежности для косилки К-78М и подтвердить работоспособность предложенной конструктивной схемы.

ЛИТЕРАТУРА

1. М а ж у г и н, Е.И. Машины для эксплуатации мелиоративных и водохозяйственных объектов: пособие. – Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2010. – 336 с.

2. Ротор косилки: пат. 7741 Республика Беларусь: МПК А01D34/00 / Е. И. Мажугин, А. Л. Борисов, С. Г. Рубец № u 201100238; заявл. 04.04.2011; опубл. 15.08.2011.

3. И в а н о в, М.Н. Детали машин: учеб. для студентов втузов / М. Н. Иванов. – 5-е изд. – М.: Высш. шк., 1991. – 383 с.

УДК 631.333:631.82

Кострома Н.В. – студент

ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА РАБОЧИХ ОРГАНОВ ДЛЯ ТОЧНОГО ВНУТРИПОЧВЕННОГО ВНЕСЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

Научный руководитель – Петровец В.Р. – доктор техн. наук, профессор
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Одной из основных целей Государственной программы устойчивого развития села на 2011–2015 годы являются повышение эффективности сельскохозяйственного производства [1].

Получение высоких урожаев зерновых культур на уровне зарубежных производителей и передовых сельскохозяйственных предприятий требует значительного увеличения расходов всех видов ресурсов.

Республика Беларусь может развивать сельское хозяйство только за счет широкомасштабного внедрения ресурсо- и энергосберегающих технологий.

Наиболее значительную часть в сельскохозяйственном производстве занимают зерновые, поэтому повышение их урожайности при минимальных ресурсных затратах представляется актуальной задачей.

Наибольший эффект в формировании повышения урожайности дают качество внесения удобрений и посева зерновых культур.

В последние годы исследуются, изучаются и отрабатываются в широких масштабах приемы совмещения, комбинирования технологических операций, таких как почвообработка, внесение удобрений, посев и др.

Многолетними исследованиями, проведенными в УО «БГСХА» и в Скандинавских странах, доказана эффективность внутрипочвенного внесения удобрений, которое обеспечивает размещение их концентрированными лентами во влагообеспеченном слое почвы ориентированно относительно корневой системы растений. Это создает возможности для более рационального использования элементов питания и повышения отдачи от минеральных удобрений.

В Швеции, Финляндии и Норвегии широко используют комбинированные сеялки, совмещающие операции обработки почвы, внесения минеральных удобрений и посева зерновых культур. Но в нашей республике эти машины пока не находят применения, так как не в полной мере соответствуют предъявляемым требованиям. Их рабочие органы (сошники) не адаптированы к условиям Беларуси. В связи с изложенным, требует решения вопрос модернизации рабочих органов комбинированных агрегатов с целью оптимального размещения в почве семян и основной дозы минеральных удобрений.

В статье приводится обоснование посева зерновых культур с одновременным внесением основной дозы минеральных удобрений и принципиальная схема комбинированного сошника для его осуществления.

Цель работы. Повышение качества совмещения внесения минеральных удобрений и посева зерновых культур. Для достижения этой цели необходимо на основании исследований и анализа существующих способов и рабочих органов обосновать конструктивную схему комбинированного сошника для одновременного внесения основной дозы минеральных удобрений и посева зерновых культур на разную глубину с определенной почвенной прослойкой.

Материалы и методика исследований. Анализируя предлагаемую схему, можно утверждать, что внутрипочвенное припосевное внесение удобрений является наиболее перспективным приемом. Эта технология посева с внесением основной дозы удобрений высокопродуктивна. При этом увеличивается равномерность площади питания, уменьшаются сроки проведения работ, активизируются факторы прорастания семян, так как используется совмещение операций. Кроме того применяется экологически безопасная технология, так как посев произво-

дится одновременно с внутривпочвенным внесением минеральных удобрений.

Результаты исследований и их обсуждение. Многолетние опытные данные, полученные учеными разных стран, доказывают, что семена зерновых культур обязательно должны отделяться от ленты удобрений почвенной прослойкой. Предпочтительнее удобрения располагать по обе стороны семенного рядка.

В США, Канаде, Великобритании семена зерновых размещают с междурядьями 15...22 см, а ленты удобрений на 1,3...3,8 см в сторону и на 2,5 см ниже посевного междурядья.

Исследователями Швеции оптимальный результат получен в опытах с яровой пшеницей при таком же взаимном расположении семян и азотных удобрений.

Для создания комбинированных рабочих органов для внутривпочвенного внесения минеральных удобрений в условиях Республики Беларусь наиболее важными являются следующие агротехнические требования к ним [2]:

- рабочие органы для точного внутривпочвенного внесения твердых минеральных удобрений под зерновые культуры должен обеспечивать внесение всех их видов;

- при внутривпочвенном внесении туков одновременно с посевом их ленты должны располагаться в каждом междурядии;

- отклонение ленты в ту или другую сторону допускается не более 15 мм;

- отклонение глубины расположения лент удобрений от заданной допускается ± 10 мм при меньших значениях этого показателя и ± 20 мм при больших значениях;

- минеральные удобрения внесенные лентами внутривпочвенно должны располагаться в уплотненных слоях почвы.

Заключение. Многолетними исследованиями ученых разных стран доказано на практике преимущество комбинированных рабочих органов для внутривпочвенного внесения минеральных удобрений совмещенного с посевом зерновых культур. Точное внутривпочвенное внесение минеральных удобрений одновременно с посевом зерновых культур позволяет на 15...20 % уменьшить их дозу, не снижая урожайность возделываемой культуры.

Технология внутривпочвенного внесения минеральных удобрений зернотуковым комбинированным агрегатом внедрена в сельскохозяй-

ственное производство в Европейских странах – Финляндии, Швеции, Великобритании, Дании и других странах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Государственная программа устойчивого развития села на 2011–15 гг. Горки, 2012 – 99 с.

2. Петровец, В.Р. сравнительная оценка различных способов внесения удобрений и посева зерновых культур / В. Р. Петровец, Н. И. Дудко, О. П. Лабурдов // Актуальные проблемы механизации сельскохозяйственного производства. Материалы международной конференции посвященной 160-летию БГСХА и памяти академика С. И. Назарова / Часть II – Горки 2001. – С. 114-117.

УДК 631.348.45

Кулешов М.Н., Максимов А.В., Лапковский А.В. – студенты
**РАЗРАБОТКА ВИБРОСТЕНДА ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ ШТАНГИ
ОПРЫСКИВАТЕЛЯ С МЕХАНИЗМОМ ПОДЪЁМА**

*Научный руководитель – Новицкий П.М. – кандидат техн. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь*

Введение. Опрыскиватели предназначены для дробления (диспергирования) жидких химикатов и равномерного нанесения их в мелко распыленном виде на растения или почву с целью борьбы с вредителями и возбудителями болезней растений, уничтожения сорняков, дефолиации листьев и десикации растений.

По назначению опрыскиватели делят на специализированные и универсальные. Первыми обрабатывают одну культуру (например, хлопчатник, виноградники, хмельники и т.п.), вторыми – несколько видов сельскохозяйственных культур, различающихся высотой, облиственностью, схемой посева или посадки.

По способу агрегатирования различают прицепные, полунавесные, навесные и монтируемые опрыскиватели, а по типу распыливающего-распределительного устройства – штанговые, вентиляторные и комбинированные.

На сегодняшний день опрыскиватели выпускают во многих странах мира, в том числе и в республике Беларусь.

Цель работы. При работе, переездах, опрыскиватель движется не всегда по ровной поверхности, он наезжает на кочки, камни, ямы и

другие неровности. При этом штанга опрыскивателя испытывает удары, динамические нагрузки.

Каждая модернизация касающаяся штанги опрыскивателя с механизмом подъема после разработки должна пройти испытания. Но проведение испытания в полевых условиях сопровождается затратами большого количества времени и средств. Выходом является проведение испытаний на стационарной установке. Для этой цели мы предлагаем установку для испытания штанги опрыскивателя.

Материалы и методика исследований. Установка состоит из: рамы, кронштейна для присоединения механизма подъема со штангой, эксцентрика с изменяющимся эксцентриситетом, редуктора, электродвигателя.

Установка работает следующим образом. Штанга опрыскивателя с механизмом подъема закрепляется к кронштейну, к гидроцилиндру подъемного механизма подсоединяется масляная магистраль, при этом штанга поднимается в нужное положение.

Включаем сеть запитывающую электрическим током электродвигатель. Через цепную передачу вращение от электродвигателя передается на редуктор, который изменяет частоту вращения и далее через цепную передачу, вращение передается на эксцентрик.

Эксцентрик вращаясь воздействует на подвижную часть рамы установки с закрепленной на ней штангой с механизмом подъема. Эксцентрик установлен с изменяющимся эксцентриситетом, что позволяет изменять амплитуду колебания.

При помощи данной установки можно производить различные испытания штанги и механизма подъема.

УДК 614.8.027

Кухлич В.А. – студентка

АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА СО СМЕРТЕЛЬНЫМ ИСХОДОМ

Научный руководитель – Акулич М.П. – ассистент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Травматизмом называют статистические данные о повреждениях людей различного возраста, произошедших в аналогичных

условиях. В зависимости от этих условий различают бытовой, производственный, спортивный, уличный и т.д. травматизм.

Травматизм является серьезной проблемой для разных стран мира, в том числе и для Республики Беларусь. Ежегодно в мире от различных травм погибает 5 млн. человек – это почти 9 % от общего числа смертей. Травмы являются третьей по значимости причиной смертности и основной причиной в возрасте от 1 до 40 лет [1].

Ежегодно в Республике Беларусь травмируется около 800 000 человек. Травматизм является важной социально-экономической проблемой в связи с высокими показателями распространенности и тяжестью его медико-социальных последствий (инвалидность и смертность) [2].

Цель работы. Проанализировать основные травмирующие факторы и причины производственного травматизма со смертельным исходом в Республике Беларусь.

Результаты исследования и их обсуждение. В 2013 году в организациях республики сложилась неблагоприятная ситуация с производственным травматизмом.

По оперативным данным Департамента, в организациях республики в первом полугодии 2013 года в результате несчастных случаев на производстве погибло 86 человек, что на 8 человек больше, чем за аналогичный период 2012 года. Количество потерпевших с тяжелым исходом возросло с 328 человек за 6 месяцев 2012 года до 337 человек за 6 месяцев 2013 года [3].

Анализ производственного травматизма со смертельным исходом свидетельствует, что основным травмирующим фактором гибели людей на производстве в первом полугодии 2013 года явилось воздействие движущихся (разлетающихся, вращающихся) предметов, деталей. Следует отметить, что по всем основным травмирующим факторам, за исключением падения с высоты, отмечено увеличение количества случаев гибели людей на производстве по сравнению с аналогичным периодом прошлого года. В таблице приведены основные виды происшествий производственного травматизма со смертельным исходом.

Мониторинг происшествий, приведших к гибели людей на производстве, показывает, что каждый четвертый из числа погибших (в среднем 26,9 %) смертельно травмирован в результате воздействия движущихся (разлетающихся, вращающихся) предметов, деталей и тому подобного. Кроме того, 15,3 % погибли в результате дорожно-транспортных происшествий и 15,25 % погибли из-за обрушения конструкций зданий и сооружений, обвалов предметов, материалов, грун-

та и тому подобно. Так же значительный удельный вес приходится на поражение электрическим током и падение потерпевшего с высоты.

Основные виды происшествий производственного травматизма со смертельным исходом [3, 4]

Наименование вида происшествий	% к общему числу погибших			
	2010 год	2011 год	2012 год	I полугодие 2013 года
Воздействие движущихся, разлетающихся, вращающихся предметов, деталей и т.п.	25,4	25,5	24,4	32,1
Дорожно-транспортное происшествие	12,5	11,2	14,0	23,5
Падение, обрушение конструкций зданий и сооружений, обвалы предметов, материалов и т.п.	21,6	14,8	11,0	13,6
Поражение электрическим током	7,3	10,7	5,8	8,6
Падение потерпевшего с высоты	15,5	15,8	22,1	6,2
Пожар	1,3	5,7	4,7	3,7
Взрыв	6,9	4,1	1,7	1,2

Необходимо отметить возросший удельный вес таких видов происшествий, как воздействие движущихся, разлетающихся предметов, деталей и дорожно-транспортные происшествия. Из года в год одними из самых опасных являются профессии водителя автомобиля, тракториста и тракториста-машиниста сельскохозяйственных машин. При этом часто при выполнении работ по управлению транспортными средствами высока вероятность происшествий из-за нарушения требований безопасности другими участниками движения.

Вместе с тем можно отметить положительную тенденцию снижения числа смертельных несчастных случаев в результате падения потерпевших с высоты, пожаров и взрывов.

Необходимо сказать, что высокий удельный вес в 2010 году такого вида происшествий, как взрыв, по сравнению с анализируемым периодом является результатом группового несчастного случая, происшедшего 25 октября 2010 г. в СООО «Пинскдрев-ДСП» ЗАО «Холдинговая компания «Пинскдрев».

Основными причинами травматизма со смертельным исходом в первом полугодии 2013 года являются: нарушение потерпевшим трудовой и производственной дисциплины, инструкций по охране труда 19,9 % случаев, невыполнение руководителями и специалистами обязанностей по охране труда 17,6 %, недостатки в обучении и инструктировании потерпевшего по охране труда 8,0 %, личная неосторож-

ность потерпевшего 7,8 %, нарушение требований безопасности труда другими работниками 5,7 % [3].

Следует отметить, что причины травматизма на производстве со смертельным исходом – одни и те же на протяжении многих лет: нарушения потерпевшими трудовой и производственной дисциплины, алкогольное опьянение, невыполнение руководителями и специалистами требований охраны труда. К сожалению, и рядовые работники, и наниматели по-прежнему не учатся на чужих ошибках.

Из-за нарушений законодательства об охране труда приостанавливалась (запрещалась) работа 30 проверяемых субъектов, 108 цехов (производственных участков) и 2735 единиц станков, машин и другого производственного оборудования, эксплуатация которых создавала угрозу жизни и здоровью работников [3].

Заключение. Проведённый анализ показывает, что устранение большинства причин несчастных случаев на производстве не требует больших материальных, финансовых и временных затрат от нанимателей, поскольку главной причиной травматизма является человеческий фактор. Недостаточный контроль должностными лицами за соблюдением работниками требований охраны труда, трудовой и производственной дисциплины, невыполнение руководителями и специалистами обязанностей по охране труда, часто приводят к трагическим последствиям. Это вызвано отсутствием сегодня должной мотивации субъектов хозяйствования, в первую очередь экономического характера, по обеспечению работникам здоровых и безопасных условий труда.

Необходимо вести поиск действенных стимулов, обеспечивающих заинтересованность работника в исполнении своих обязанностей по охране труда и сотрудничестве с нанимателем в данной сфере.

ЛИТЕРАТУРА

1. Охрана труда в Беларуси. – [Электронный ресурс / сельское хозяйство Минск 2012]. – Режим доступа <http://www.otb.by/news/3576-travmatizm-puti-snijeniya>.
2. Профессиональные заболевания в производстве. – [Электронный ресурс / Минск 2011]. – Режим доступа http://sinol.by/ohrana_truda/travmatizm.
3. О с и п к о в, А.В. Об итогах работы департамента государственной инспекции труда и состоянии производственного травматизма в первом полугодии 2013 года / А. В. Осипков // Охрана труда и социальная защита. – 2013. – № 8. – С. 11-21.
4. С а д о в н и ч и й, А.П. Взаимодействовать и прививать культуру безопасности / А. П. Садовничий, А. В. Семич // Охрана труда и социальная защита. – 2013. – № 3. – С. 14-21.

УДК 631.352:631.311.5

Логовин М.А. – студент

МОДЕРНИЗАЦИЯ РЕЖУЩЕГО АППАРАТА МНОГОРОТОРНОЙ КОСИЛКИ К-78М

Научный руководитель – *Рубец С.Г.* – *ст. преподаватель*

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. На осушенных сельскохозяйственных землях в настоящее время производится более трети продукции растениеводства и в перспективе имеются возможности для значительного роста их продуктивности. От эффективности их использования и охраны во многом зависит экономическая, социальная и экологическая ситуация в стране.

Для достижения этих целей разработана государственная программа сохранения и использования мелиорированных земель на 2011–2015 годы, которая утверждена постановлением Совета Министров от 31 августа 2010 года № 1262.

В условиях длительной эксплуатации и ненадлежащего ухода, под воздействием природно-климатических и искусственных факторов выходят из строя мелиоративные системы и их элементы: происходят изменения продольного и поперечного профилей каналов за счет заиления, осадки грунта, а также зарастания их растительностью, что является большим препятствием для нормальной работы. Это приводит к снижению пропускной способности каналов и повышению уровня воды и нарушает функционирование всей осушительной системы. Скашивание и удаление растительности с откосов и берм каналов является одной из основных операций по уходу за мелиоративными объектами на выполнение которой затрачивается около 25 % от общих затрат на ремонтно-эксплуатационные работы [1].

Для поддержания мелиоративных каналов в работоспособном состоянии, растительность необходимо периодически скашивать в течение всего вегетационного периода. Поэтому каналоокашивающие машины являются неотъемлемой частью комплекса машин по уходу за каналами. Операция скашивания растительности на каналах выполняется сегодня разнообразными машинами как зарубежных, так и отечественных производителей. Широкое распространение получили многороторные косилки с шарнирно закреплёнными ножами, например К-78М. Режущие аппараты навешиваются на колесный и реже гусенич-

ный трактор или используются в качестве сменного рабочего органа к многоцелевым каналочистителям.

Роторы многороторных косилок обычно приводятся во вращение от вала отбора мощности или от гидромотора. Ведущий вал привода режущего аппарата может быть установлен в боковой или средней части режущего аппарата. Мелиоративные косилки обычно выносятся в сторону, поэтому для них предпочтительным является боковой привод.

Цель работы. Одним из недостатков многороторных косилок с шарнирно закреплёнными ножами является то, что при взаимодействии ножей с растительностью они отклоняются назад от радиального положения, что ведет к снижению эффективности их воздействия на растительность.

Для устранения этого недостатка известна запатентованная конструкция ножей [2], которая представляет собой сборную конструкцию, включающую в себя прямоугольное основание и режущую накладку, выполненную с заточкой по двум боковым сторонам и имеющую ширину большую ширины основания и прикрепленную винтами к нижней его плоскости. На нижней плоскости основания имеются выступы, а в торцовых краях режущей накладки – вырезы, в которые входят выступы основания.

Материалы и методика исследований. При срезании растительности нижняя поверхность ножа не сталкивается со стерней, что не приводит к чрезмерному отклонению ножа. Боковое усилие, действующее при срубании растительности на накладку, воспринимается выступами основания. Недостатком конструкции является сложность изготовления.

Представляет интерес запатентованная конструкция ножа роторной косилки [3]. Нож представляет собой вытянутую стальную пластину с отверстием для болта на одном из ее концов и имеющую заостренные боковые режущие кромки, шарнирно крепящийся к ротору, режущие кромки расположены радиально, нож выполнен расширяющимся к периферии, а внешняя торцовая кромка изготовлена по дуге окружности с центром, совпадающим с центром ротора. Работает нож следующим образом.

Вращающийся вместе с ротором, шарнирно присоединенный к нему нож самоустанавливается благодаря действию центробежных сил, располагаясь в радиальном положении. При встрече с растительностью нож срубает ее заостренной режущей кромкой. Возникающая при

этом сила сопротивления, действующая на режущую кромку со стороны растительности, отклоняет нож назад против направления вращения. Возникающее скольжение режущей кромки по срезаемой растительности не приводит к увеличению отклонения ножа, так как сила трения режущей кромки о растительность не создает отклоняющего нож момента вследствие того, что плечо силы трения относительно центра отверстия в пластине равно нулю, так как режущая кромка расположена радиально. Так как нож выполнен расширяющим к периферии, то его масса увеличивается, это является его недостатком.

Результаты исследования и их обсуждение. Для устранения выше перечисленных недостатков мы предлагаем использовать запатентованную конструкцию [4] режущего аппарата косилки К-78М.

Режущий аппарат содержит дисковый ротор с шарнирно закрепленными на нем по окружности при помощи осей поворота ножами, каждый из которых подпружинен относительно диска ротора и плоскости его вращения к упору, размещенному в секторном пазу, выполненном в роторе и расположенном концентрично оси поворота ножа. Кроме того упор имеет приспособление для регулирования своего положения по длине паза, а конец пружины, взаимодействующий с дисковым ротором, неподвижно соединен с последним.

Режущий аппарат работает следующим образом.

В зависимости от жесткости растений устанавливают вылет ножа с помощью упора в секторном пазу, а жесткость пружины регулируют перемещением пальца в секторном пазу, что обеспечивает качественный срез. При срезе грубостебельных растений вылет ножа уменьшают, а жесткость пружины увеличивают. В случае когда нагрузка на нож резко увеличивается, нож отклоняется на необходимую величину, что обеспечивает снижение энергозатрат и устойчивую работу режущего аппарата. После преодоления временных перегрузок нож снова возвращается в исходное положение до упора.

Заключение. Применение предлагаемой конструкции обеспечивает качественный срез растений и надежную работу режущего аппарата.

ЛИТЕРАТУРА

1. Т и т о в, В.Н. Технологический регламент на окашивание каналов мелиоративных систем / В. Н. Титов, К. А. Гуцанович // Мелиорация. – 2012. – № 2(67). – С. 203-210.

2. Нож роторной косилки: пат. 7822 Респ. Беларусь, МПК А01D 34/14 / С. Г. Рубец, А. Л. Борисов, И. Е. Мажугин; заявитель Белорус. гос. с-х. академия. № u 201110134;

заявл. 02.03.11; опубл. 30.12.10 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2011. – № 6 – 193 с.

3. Нож роторной косилки: пат. 16507 Респ. Беларусь, МПК А01D 34/01 / В. А. Шаршунов, Е. И. Мажугин, С. Г. Рубец; заявитель Белорус. гос. с-х. ака-демия. № и 20090720; заявл. 19.05.09; опубл. 30.10.12 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2012. – № 5 – 44 с.

4. Ротационный режущий аппарат : а. с. 1140703 СССР, МКИ5 А 01 D 34/73 / Б. И. Пименов, В. С. Фарбер, С. И. Плотников, Н. Д. Сеницын; Всес. науч.-исслед.институт с/х машиностроения им. В.П. Горячкина. – № 3589051; заявл. 10.05.83; опубл. 23.02.85 // Открытия. Изобрет. – 1985. – № 7. – 28 с.

УДК 631.353.6:53.052.731.3

Лопатин Д.О. – студент

ИССЛЕДОВАНИЕ УСКОРЕНИЯ СУШКИ РАСТИТЕЛЬНОЙ МАССЫ ТРАВ ПРИ ОБРАБОТКЕ ПЛЮЩЕНИЕМ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИМИ РАЗРЯДАМИ

*Научные руководители – **Петровец В.Р.** – доктор техн. наук, профессор*

***Сидорчук С.С.** – аспирант*

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,

Горки Республика Беларусь

Ведение. Государственная программа развития села на 2011–2015 годы от 01.08.2011 № 342 подразумевает повышение эффективности сельскохозяйственного производства за счет реализации системных мер, предусматривающих: приведение затрат на производство сельскохозяйственного сырья и продовольствия к нормативному уровню. Для реализации данной цели предусматривается внедрять интенсивные системы кормопроизводства, обеспечивающие получение сбалансированных по элементам питания кормов [1].

Одними из важнейших составляющих кормового рациона животных являются травы, богатые белком, витаминами, незаменимыми аминокислотами, различными микроэлементами и минеральными веществами [4]. Однако при заготовке кормов из трав не всегда удаётся сохранить их высокую питательную ценность. Скошенное травяное сырьё быстро теряет питательные вещества за счёт биохимических процессов, интенсивность которых зависит от технологии приготовления кормов.

Хорошо приготовленное и сохраненное сено представляет собой высокопитательный, ценный корм для жвачных животных, который способен не только обеспечить животное необходимыми питательными

ми элементами, но и благотворно влияет на их здоровье и воспроизводительные функции. В 1 кг бобово-злакового сена содержится (в перерасчете на сухое вещество) 14 и более процентов сырого протеина, 9,0–9,5 МДж обменной энергии и 0,67–0,73 кормовых единицы [5].

Цель работы. Повышение качества заготавливаемой массы трав, сохранение большего количества питательных веществ, за счет ускорения сушки трав, поиск оптимальных параметров электроплазмолизатора.

Методы исследования. Теоретическое и логическое обоснование принципов разрушения растительной ткани под действием механических и электрических сил.

Основная часть. Одними из важнейших составляющих кормового рациона животных являются травы, богатые белком, витаминами, незаменимыми аминокислотами, различными микроэлементами и минеральными веществами [4, 5]. Процесс разрушения живых клеток растительного материала сопровождается необратимыми изменениями, как в самой клетке, так и в окружающей её оболочке [2, 3]. Если предположить, что величина механической энергии (давления), приводящей к разрушению клетки, равна – q_1 , электрической – q_2 , химической – q_3 , тепловой – q_4 , то эффект от воздействия всех агентов будет суммироваться:

$$q_s = q_1 + q_2 + q_3 + q_4 + \dots + q_n \quad (1)$$

Из этого выражения следует, что если на растительную клетку воздействуют различные разрушающие факторы, то для достижения эффекта требуется меньшая энергия каждого воздействия, чем при наличии одного фактора. Следует отметить, что данная формула справедливо лишь при рассмотрении единичной (изолированной) клетки. В реальных условиях воздействие механических сил распространяется на совокупность клеток, которые связаны между собой в ткань. В этих условиях для механического разрушения клетки необходимы расходы энергии, которые не пропорциональны числу клеток в данном объёме растительной ткани.

За критерий эффективности электроплазмолиза зелёных растений, или степень повреждения клеток, примем отношение изменения электрических сопротивлений материала до и после электрообработки к его сопротивлению до обработки:

$$\varepsilon_{\Pi} = \frac{R_{\text{нзч}} + R_{\text{эл}}}{R_{\text{нзч}}} \cdot 100\% \quad (2)$$

где $R_{нач}$, $R_{эл}$ – сопротивление материала соответственно до и после электрической обработки, Ом.

Рассмотрим единичный объём растительной ткани (ворох травы), сосредоточенный в форме куба. К двум противоположным граням подведём с помощью плоских электродов напряжение (переменное) U_0 . В цепи возникнет ток, величина которого будет определяться сопротивлением вороха травы. Поверхностное сопротивление $R_{пов}$ – электрическое сопротивление растения по поверхности в продольном и поперечном направлениях; контактное сопротивление $R_к$ – переходное сопротивление между электродом и растительным материалом и в местах электрического контакта обрабатываемых частиц между собой.

Объёмное сопротивление растительной ткани $R_{об}$ зависит от вида растений, фазы вегетации, условий произрастания и других факторов, определяющих электрофизические свойства клеток данного растительного материала.

Поверхностное сопротивление $R_{пов}$ – электрическое сопротивление растения по поверхности в продольном и поперечном направлениях; контактное сопротивление $R_к$ – переходное сопротивление между электродом и растительным материалом и в местах электрического контакта обрабатываемых частиц между собой.

Сопротивление вороха травы между электродами будет

$$R_Э = R_{ЭКЭ} + R_к \quad (3)$$

В свою очередь,

$$R_{ЭКЭ} = \frac{R_{об} \cdot R_{\Pi}}{R_{об} + R_{\Pi}} \quad (4)$$

При электрообработке растительная масса поглощает определенное количество энергии

$$W = \frac{U^2}{R_Э} \cdot \theta \quad (5)$$

где U – подведенное напряжение, В; θ – продолжительность обработки, с

Требуемый эффект электрообработки достигается при определенном значении поглощенной растениями энергии W . Естественно, конструкция аппарата, как видно из выражения (5), будет наиболее компактной и простой (фактор U) при минимальных значениях сопротивления $R_э$. С этой точки зрения проанализируем выражение (4) и определим пути снижения общего сопротивления $R_{общ}$.

Таким образом, система электродов рабочего органа электроплазмолизатора, обеспечивающая электрический контакт с материалом, должна снимать или резко уменьшать контактное сопротивление между стеблями и обеспечивать преимущественное прохождение тока по всему сечению стеблей, т.е. по пути наименьшего (объёмного) сопротивления.

Известно, что величина R_k определяется сопротивлением между отдельными частицами внутри объёма R_m .

$$R_k = R_{эл} + R_m \quad (6)$$

где $R_{эл}$, R_m – сопротивление соответственно между электродами и между частицами массы.

Сопротивление $R_{эл}$ зависит от площади контакта электрода с массой; при плотностях тока на электродах до $6,8 \text{ кА/м}^2$ [19] $R_{эл}$ составляет 2–3 % от R_k .

Таким образом, более 90 % величины R_k приходится на сопротивление между частицами массы R_m , величина которого зависит от плотности массы, зависящей, в свою очередь, от давления, определяемого экспериментально.

Однако, даже не проводя эксперимента, можно утверждать, что R_k резко изменится (уменьшится) за счёт того, что отдельные частицы окажутся включёнными параллельно. Снизится несколько и R_n за счёт увеличения давления и разрушения при этом клеток, находящихся на поверхности стеблей и листьев. Следовательно, уменьшится и R_6 , что приведёт при постоянстве градиента напряжения к возрастанию тока. Эффект от действия электрических и механических сил на процесс разрушения суммируется, что увеличит степень повреждения клеток и повысит последующую скорость сушки.

Заключение. Таким образом, можно сделать вывод, что наиболее благоприятный момент для обработки растительной массы электрическими разрядами будет во время процесса плющения трав, когда значение R_6 является минимальным.

ЛИТЕРАТУРА

1. Государственная программа развития села на 2011–2015 годы / Министерство сельского хозяйства и продовольствия республики Беларусь. Минск, 2011. – 76 с.
2. Пиуновский, И.И. Интенсификация влагоотдачи скошенной травы / И. И. Пиуновский, В. Р. Петровец // журнал «Вестник БГСХА». 2011. – № 3 – С. 137-142.

3. К л и м о в, А.А. Теоретические и экспериментальные исследования электрической искры как рабочего органа / В. Н. Савчук, В. И. Баев / В сб.: Механизации и электрификация с.-х. производства. //Труды ВНИШЛЭСХ, вып.13, зерноград, 1970.

4. Б о р и н е в и ч, В.А. Приготовление и хранение сена и травяной муки / М., Россельхозиздат, 1970. – С. 15-97.

5. З а ф р е н, С. Я. Технология приготовления кормов – М., Колос – 1977. – 240 с

УДК 631.352/552

Любанец Д.Н. – студент

ВЫБОР ПЛЮЩИЛЬНЫХ РАБОЧИХ ОРГАНОВ К КОСИЛКАМ ДЛЯ УСКОРЕНИЯ СУШКИ ТРАВ

Научные руководители – Петровец В.Р. – доктор техн. наук, профессор

Греков Д.В. – аспирант

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. В технологических процессах приготовления из трав сена и сенажа требуется после скашивания снизить влажность с 80...85 % до 18...20 и 40...50 % соответственно. При этом, чем быстрее проходит этот процесс, тем меньше потери питательных веществ и урожая, так как известно, что каждый последующий день после скашивания при нахождении травы в поле приводит к потерям до 4% в результате продолжающихся биологических процессов жизнедеятельности тканей растений [1].

В 1 кг хорошего сена содержится в среднем 0,4–0,5 корм. ед., 60–70 г перевариваемого протеина, 40–50 мг каротина. Кроме того, сено богато витаминами группы В, Е и К, минеральными веществами, гормонами и другими биологически активными веществами.

За счет высокого качества сена животные могут удовлетворить потребность в общем уровне питания на 40–50 %, в перевариваемом протеине – на 35–45 %, более чем наполовину – в минеральных веществах и полностью – в каротине. Поэтому качеству заготавливаемого сена в хозяйстве следует уделять особое внимание [8].

Цель работы. Основная цель – ускорение процесса сушки трав, снижение потерь питательных веществ и каротина в сене за счет рационального выбора рабочих органов для плющения трав.

Материалы и методика исследований. Разработка методов проектирования и расчета рабочих органов машин ведется на основе изучения технологических свойств обрабатываемых материалов. Физико-механические свойства растений являются важными исходными дан-

ными для обоснованного проектирования рабочих органов, определения их геометрических и кинематических параметров.

Результаты исследования и их обсуждение. Сушка трав должна быть проведена так, чтобы сено получилось зеленого цвета, с хорошим ароматом, без пыли и плесени, с минимальными потерями листьев и соцветий. Если влажность сена повышена, то в нем развивается плесень, что приводит к порче корма. В период высушивания травы происходят неизбежные потери питательных веществ, которые можно свести к минимуму [5].

Основная причина, обуславливающая большие потери и длительную сушку трав на сено, известна давно – это неравномерность обезвоживания листьев и стеблей. По результатам исследований было установлено, что при досушке неплющенной скошенной травы до влажности листьев и соцветий, равной 20 %, влажность стеблей достигает 40 %. При досушке плющенной массы влажность стеблей растений выше влажности листьев и соцветий лишь на 2 %.

Именно поэтому совершенствование технологии сушки трав на сено, обеспечивающей одновременное обезвоживание листьев и стеблей, а также сокращение в 2–2,5 раза продолжительности подсушивания скошенной массы, является одним из основных направлений повышения питательной ценности многолетних бобовых трав.

При заготовке сена и сенажа для равномерной и ускоренной влагоотдачи стеблей и листьев применяют плющение трав в процессе скашивания с использованием вальцовых аппаратов (рекомендуются для бобовых трав) и бильно-дековых устройств (рекомендуются для злаковых трав). Первоначально применялись только вальцовые плющильные аппараты с достаточно хорошими показателями по ускорению сушки и потерям от обивания листьев и соцветий в результате прокатки скошенных растений вальцами. Плющильные вальцы, работая по принципу прокатки, сжимают поступающий с режущего аппарата слой травы и раздавливают стебли [8].

В то же время, вальцовый аппарат имеет ряд существенных недостатков:

- плохое качество плющения при обработке толстого (более 4–5 см) слоя скошенных растений;
- недостаточная впушенность валка, образуемого косилкой-плющилкой;
- сложность конструкции привода и довольно большая масса вальцовых аппаратов.

Скорость влагоотдачи бобовых и злаковых трав, убранных в благоприятную погоду на сено, различна (она выше у злаковых растений). Поэтому сушка бобовых и злаковых трав протекает неравномерно и сроки ее значительно растягиваются. Без плющения в составе бобово-злаковых травосмесей тимофеевка, например, высыхает в 1,5 раза быстрее, чем клевер. При плющении бобовых трав скорость влагоотдачи клевера и тимофеевки также выравнивается: у плющеного клевера она составляет 0,8 % в час, а у тимофеевки – 0,7 %.

Следует отметить, что плющение злаковых трав не является определяющим приемом ускорения их сушки. Полый стебель, например, тимофеевки сохнет лишь на 25 % медленнее листа. Поэтому плющение злаковых трав в чистых посевах малоэффективно [6, 7].

В последние годы широкое распространение получили ротационные косилки с кондиционирующими аппаратами нового типа, принцип работы которых заключается в динамическом воздействии на скашиваемые растения. Аппарат динамического действия состоит из ротора с закрепленными на нем бичами и направляющего кожуха, охватывающего его переднюю верхнюю часть на некотором расстоянии [3].

При неблагоприятных условиях плющение может ухудшать качество сена из-за впитывания атмосферных осадков, вымывания и окисления питательных веществ.

Плющильный аппарат должен обеспечивать надежный захват слоя материала определенной высоты и его прокатку между вальцами без пробуксовывания. В процессе плющения травы повышенной влажности происходит обильное выделение сока, который увлажняет поверхность вальцов и значительно снижает усилие трения, увлекающее слой материала в рабочий зазор между вращающимися вальцами. В результате наблюдаются случаи, когда увеличение усилия между вальцами с целью предотвращения забивания плющильного аппарата приводит к еще большему проскальзыванию вальцов по слою материала [2, 4].

Заключение. Интенсифицировать уборку трав, рационализируя его технологии, заключается в разработке технологии, обеспечивающей минимум потерь питательных веществ при их уборке.

Основные параметры плющильного аппарата должны удовлетворять как условию захвата скошенной травы, так и ее прокатки между вальцами при определенном усилии сжатия.

Основным условием стабильной работы вальцового аппарата является обеспечение захвата стеблей вальцами без сгруживания и забивания.

Быстрая сушка травы является основным условием правильной сеноуборки и получения высококачественного корма.

ЛИТЕРАТУРА

1. З а ф р е н, С.Я. Технология приготовления кормов: справочное пособие / С. Я. Зафрен. М. Колос, 1977. – 240 с.
2. К л о ч к о в, А.В. Заготовка кормов зарубежными машинами / А. В. Клочков, В. А. Попов, А. В. Адашь. – Горки, 2001. – 201 с.
3. Анализ и оценка энергозатрат современных машин для заготовки прессованного сена / С. В. Крылов [и др.] // Механизация и электрификация сельского хозяйства: межвед. тематич. сб. / РУП НПЦ НАН Беларуси по сельскому хозяйству. – Минск, 2010. – Вып. 44, Т. 2. – С. 3-10.
4. П е т р о в, В.А. Системная оценка эффективности новой техники / В. А. Петров, Т. И. Медведев // Машиностроение. Ленинградское отделение. – Л., 1978. – 276 с.
5. Система ведения сельского хозяйства Белорусской ССР / Г.М. Лыч [и др.]. – Минск, 1986. – 311 с.
6. З и к о в е н к о, А.Л. Качественная характеристика зеленой массы двойных злаково-бобовых... и их компонентов / А. Л. Зиковенко // Международный аграрный журнал. – 2000. – № 2. – 29-31.
7. К о з у о л и с, Л.Ю. Выращивание многолетних трав на корм / Л. Ю. Козуолис. – Л.: Колос, 1977. – 247 с.
8. К о р о т к е в и ч, А.В. Технологии и машины для заготовки кормов из трав и силосных культур / А. В. Короткевич. – Минск: Ураджай, 1990. – 383 с.

УДК 638.142

Маркевич И.И. – студент

ОБЗОР И АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИЙ УЛЬЕВ ДЛЯ ПЧЁЛ

Научный руководитель – Шершнев А.Н. – ст. преподаватель

УО «Беларуская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Улей – это конструкция, созданная человеческим разумом, которая должна отвечать требованиям природы, пчелиной семьи и пчеловода. В природной среде медоносные пчелы самостоятельно выбирают себе жилище, используя для этой цели дупла деревьев, трещины скал, разного рода постройки, зачастую самые невероятные места. При разведении пчел в домашних условиях их содержат, как правило, в разборных рамочных ульях.

В нашей стране используются ульи, изготовленные по типовым проектам, разработанными проектными институтами и предназначенными для содержания пчелиных семей в разных климатических усло-

виях. Все они делятся на два типа значительно отличающихся друг от друга: вертикальные или стояки и горизонтальные или лежаки [1].

Лежаком называется улей, в котором увеличение объема возможно только в горизонтальном направлении, а гнездо и медовый магазин находятся рядом друг с другом. Главный леток находится посреди передней стенки, гнездо с расплодом локализуется в средней части улья, а мед накапливается по обе стороны от гнезда. Если леток расположен ближе к верхней или нижней стенке, то гнездо занимает прилегающую к летку часть улья, а магазин противоположную. Число рамок может колебаться от 14 до 24 в зависимости от методов хозяйствования, обильности медосборов и т.д. [6].

Название «стояк» подчеркивает, что объем такого улья можно увеличивать только в вертикальном направлении. Он состоит, как правило, из 2-3 корпусов, каждый из которых содержит небольшое количество рамок (около 10 штук). Леток, как правило, делается на всю ширину передней стенки, и его величина регулируется величиной прорези летковой вставки. Расплод в ульях-стояках располагается в нижних корпусах, а запасы меда и перги – в верхних [6].

Комбинированными ульями называются те, которые сочетают в себе как черты лежака, так и черты стояка. Пчелы зимуют на 6–10 рамках. По мере усиления семей весной гнезда увеличиваются в горизонтальном направлении, пока не заполнят весь улей. Дальнейшее увеличение объема улья идет в вертикальном направлении за счет «надстройки» улья дополнительными корпусами [2]. В этих корпусах над расплодом пчелы охотно создают запасы меда.

В настоящее время основными являются такие конструкции ульев как:

- однокорпусный с двумя магазинными надставками (Дадана-Блатта-12 рамок);
- однокорпусный с двумя магазинными надставками с отъемным дном (12 рамок);
- двухкорпусный (Дадана-Блатта) (12 рамок в корпусе);
- двухкорпусный с отъемным дном (12 рамок в корпусе);
- Улей-лежак на 16 рамок с надставкой;
- Улей-лежак на 20 рамок с надставкой. Встречаются ульи-лежаки на 22 и даже 24 рамки (редко);
- многокорпусный улей (4 корпуса на рамку 435 x 230 мм по 10 рамок в корпусе);
- других конструкций (комбинированные улья) [3].

Проведенный анализ продуктивности пчелосемей содержащихся в ульях различных конструкций в условиях Беларуси является одно-значно рентабельным. Изменение температурного режима на территории нашей страны в зимний период происходит неравномерно, тоест увеличение положительных температур (до 10–14⁰С) в таких областях как Гомель, Брест, Гродно происходит на несколько недель раньше, чем в Могилевской и Витебской областях. В связи с этим в более южных районах (Гомельская обл., Брестская обл.) предпочтительнее использование ульев-лежаков, а в северных районах (Могилевская, Витебская области) – двух и многокорпусных ульев.

ЛИТЕРАТУРА

1. К а ш к о в с к и й, В.Г. Технология ухода за пчелами / В. Г. Кашковский. Новосибирск: Новосибирское книжное издательство, 1989г. – 224 с.
2. П о к и с л ю к, Н.В. Пчеловодство: об опыте известных пчеловодов мира. По материалам зарубежной печати / Сост. И перевод с польского Н. В. Покислук. – 3-е изд. – Мн.: «Современное слово», 2004. – 272 с.
3. М о с т о в о й, Е.М. Пчеловодство в вопросах и ответах / Е. М. Мостовой. Изд. 5-е – Ростов н/Д: Феникс, 2008. – 315 с.

УДК 621.879.3

Митьковец Д.В. – студент

РАСЧЕТ ОПТИМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ КОВША СКРЕПЕРА С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ И ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ

Научный руководитель – Казakov А.Л. – кандидат техн. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Развитие сельского хозяйства способствует укреплению экономического потенциала Республики Беларусь. Для достижения этой цели принята программа развития мелиорации на 2011–2015 гг., которая в свою очередь требует все большей механизации проведения работ, а так же совершенствования имеющейся техники. Эти задачи получают свое решение за счет оптимизации конструктивных параметров мелиоративных и строительных машин с целью повышения их надежности и увеличения производительности [1].

Земляные работы в мелиоративном, сельском, дорожном строительстве занимают первое место по объемам работ. Одним из широко применяющихся видов строительных машин, являются землеройно-

транспортные машины, к которым относятся бульдозеры, скреперы, автогрейдеры.

Скреперы предназначены для послойного срезания грунта с набором в ковш, транспортирования, послойной отсыпки, разравнивания и частичного уплотнения грунтов I...II категорий. С использованием скреперов можно выполнять инженерную подготовку территорий под застройку, планировку кварталов, возведение насыпей, разработку широких траншей и выемок под различные сооружения и искусственные водоемы, отсыпку и уплотнение дорожных насыпей. Наиболее эффективно скреперы работают на не переувлажненных средних грунтах (супесях, суглинках, черноземах), не содержащих крупных каменных включений. При разработке скреперами тяжелых грунтов их предварительно рыхлят на толщину срезаемой стружки.

По способу загрузки ковша различают скреперы, загружающиеся под воздействием силы тяги при движении машины и с механизированной (элеваторной) загрузкой.

Повысить производительность скреперов можно путем применения рациональных приемов при резании грунта и наполнении ковша, при использовании тракторов – толкачей, сокращении рабочего цикла за счет использования механизированной загрузки.

Анализ технической информации, конструктивных и патентных решений в области проектирования скреперов показывает, что в настоящее время при большом разнообразии технических решений по механизации загрузки ковша скрепера нет рациональной конструкции механизма загрузки, удовлетворяющего условиям мелиоративного строительства.

Нами были рассмотрены некоторые модели скреперов с усовершенствованным механизмом загрузки ковша, так как на этот процесс затрачивается большое количество мощности. Это связано с тем, что модернизация механизма загрузки обеспечит машину некоторыми существенными достоинствами, а именно увеличение производительности за счет повышения коэффициента наполнения и снижения сопротивления возникающего при наполнении ковша грунтом.

На основании обзора конструкций была выявлена перспективная конструкция ковша скрепера и принята за исходную при модернизации самоходного скрепера.

Предлагаемая конструкция имеет установленные на входе в ковш конусные шнеки, обеспечивающие механизированную загрузку ковша скрепера. Рабочее оборудование скрепера снабжено гидравлическим

приводом. Он служит для управления положением элементов рабочего оборудования при выполнении технологических операций.

Нами был произведен расчет всех сопротивлений возникающих при копании грунта скрепером. Установлено, что скрепер после модернизации будет работоспособен во время выполнения технологического процесса при копании грунта: как по мощности, так и по реализации тягового усилия.

С учетом изменений в конструкции рабочего органа была составлена общая схема сил действующих на скрепер. Расчет сил показал, что прочность и работоспособность основных деталей и сборочных единиц скрепера будет обеспечена.

В связи с обоснованными параметрами рабочего органа модернизируемого скрепера были определены его технико-экономические показатели. Так же были разработаны вопросы технического обслуживания модернизированного скрепера [2].

Проведенные расчеты показали, что при осуществлении модернизации ковша самоходного скрепера его производительность может увеличиться на 10–12 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Государственная программа устойчивого развития села на 2011–2015 годы. – Минск: ГИВЦ Минсельхозпрода, 2011. – 76 с.

2. Г а р к а в и, Н.Г. Машины для земляных работ / Н. Г. Гаркави, В. И. Аринченков [и др.] – М.: Высш. школа, 1982. – 335 с.

УДК 631.358:633.521

Мозаловский М.М., Кармишин Е.И. – студенты
**ОБЗОР И АНАЛИЗ РАЗДЕЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ
УБОРКИ ЛЬНА**

Научный руководитель – Цайц М.В. – ассистент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Лен-долгунец – единственная в Беларуси прядильная культура стратегического назначения в силу своих уникальных свойств и возможности использования в различных, в том числе и высокотехнологичных, отраслях экономики. Он дает и третий ценный продукт – костру. Отличительной особенностью льна-долгунца является то, что все растение используется для здоровья людей, обеспече-

ния прироста натурального текстильного сырья и сохранения лесных массивов, так как ежегодный прирост древесины с одного гектара посева у льна больше, чем у леса [2].

Из льносемян получают льняное масло технического назначения и диетическое лечебно-пищевое. Последнее дает существенный медикаментозный эффект при различных заболеваниях человека. Из костры льна делают экологически чистые конструкционные и теплоизоляционные материалы. Строения, у которых стеновые элементы изготовлены из таких материалов, имеют малые теплотери и могут применяться в жилищном строительстве.

Цель работы. Уборка льна является одним из наиболее важных этапов в технологии его производства и во многом определяет качество продукции, и экономические показатели льноводства в целом. Для решения этой задачи ведутся большие работы по созданию новых и совершенствованию существующих машин. Однако, решение задач по разработке высокопроизводительных, надежных, с высокими показателями качества работы машин сдерживаются отсутствием научно обоснованных конструкторских и технологических решений.

Результаты исследования и их обсуждения. Анализ существующих технологий уборки льна-долгунца показывает, что в настоящее время в мировой практике существует три технологии: сноповая, комбайновая и раздельная [1]. Наиболее перспективной с точки зрения получения продукции высокого качества является технология раздельной уборки льна, включающая в себя обмолот головок льна в линии первичной переработки. Данная технология включает теребление льна навесными агрегатами ТЛН-1,5А, ТЛН-1,9П и прицепными ТПЛ-4К и ТПЛ-1,5К. В Западной Европе для этой технологии уборки льна выпускают комплексы машин фирмы «DeYorps» (Франция), «Union» и «Dereoleg» (Бельгия). К ним относятся самоходные гидрофицированные однорядные (однопоточные) и двухрядные (двухпоточные) льнотеребилки U-20, U-22, подборщик-очесыватель ОКП-1,5, подборщик-очесыватель-оборачиватель ПОЛ-1,5К и др. При раздельной уборки ворох льна подсушивают и обмолачивают на пунктах сушки и переработки с напольными, конвейерными и противоточными карусельными сушилками СКМ-1, ворохоразделывательными машинами ВР-1,2 и молотилками-терками МВ-2,5А (1975-2001 гг.) [5].

Комплекс машин для приготовления и реализации тресты раздельной уборки включает навесные ОСН-1 (1976–1981 гг.), ОСН-1 Б (1991–1998 гг.), прицепные ОСН-1 А (1991–2000 гг.), ОКП-1,5К [34] и самоходные ОЛС-01 (с 2006 г.) подборщи-очесыватели лентльна; навес-

ные ВЛ-2 (1986–1989 гг.), ВЛ-3 (1995–1999 гг.) и ВЛ-3М (с 2000 г.) ворошилки лент льна; навесной подборщик-порциеобразователь ПНП-3 (1985–1999 гг.); прицепной ПТП-1 и навесные ПТН-1 и ПТН-1А (1989–1991 гг.) подборщики тресты с вязальными аппаратами; прицепные однорядные рулонные пресс-подборщики тресты ПРУ-200 (с 1993 г.) и ПРЛ-1,5 (с 1995 г.); подборщики-погрузчики снопов ППС-3 (1989–1991 гг.), универсальные погрузчики рулонов ПРУ-0,5 (с 1995 г.) и ПРУ-0,5/6 (с 1996 г.) [5].

Разновидностью технологии раздельной уборки является так называемая технология заводского обмолота, при которой разостланные на льнище ленты льна с коробочками доводят до тресты, после чего поднимают и прессуют в разные виды паковок. Обмолачивают (очесывают) ленты льна на льнозаводах в начале поточной линии выработки льноволокна.

Такая технология применяется во Франции, Венгрии, Румынии, начала осваиваться и в нашей стране (ОАО «Магриком» и ОАО «Дубровенский льнозавод»).

Раздельная технология позволяет проводить тербление льна в более сжатые сроки (10...15 дней) в оптимальную фазу созревания (ранняя желтая спелость) и сокращать прямые эксплуатационные затраты на 10...15 %. Освоением в нашей стране, занимается ОАО «Дубровенский льнозавод» [3].

Основной недостаток раздельной технологии – большие потери семян (до 70 % как в поле во время вылежки и проведении технологических операций (ворошение, вспушивание и рулонирование), так и на льнозаводе из-за некачественной работы очесывающего устройства – намотка на рабочий орган, потери вместе с путаниной) и их низкое качество [2].

Заключение. К экономической компоненте производства тесно примыкает демографическая ситуация в отрасли. Как известно, льноводство размещается в зонах, как правило, с дефицитом по труду. Поэтому обеспечить производство необходимых объемов конкурентоспособной продукции можно только путем существенного повышения производительности труда на уборочных работах. Это наиболее достижимо при повышенной концентрации производства льнопродукции, что позволяет интегрировать собственно полевое льноводство с первичной переработкой этой продукции с учетом удовлетворения потребности рынка.

ЛИТЕРАТУРА

1. Очищающий аппарат льноуборочного комбайна: пат. 8493 Респ. Беларусь, МПК А01D 45/06 / В. Е. Круглень, М. В. Лёвкин, В. А. Левчук; заявитель Белорус. гос. с.-х. акад. – № 110744; заявл. 29.09.11 ; опубл. 30.08.12 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2012. – №4. – 174 с.
2. Райлян, Г.А. Повышение эффективности раздельной уборки льна применением двухбарабанного обмолачивающего устройства с эластичными билами: дис.... канд.техн.наук: 05. 20. 01. / Г. А. Райлян. – Горки, 2006. – 176 с.
3. Родионов, Л.В. Способы и средства для очеса стеблей льна / Л. В. Родионов // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 1980. – № 11. – С. 22-23.
4. Улахович, А.Е. Обмолот семенного вороха клевера вальцовым аппаратом с эластичными рабочими поверхностями: дис.... канд. техн. наук: 05. 20. 01. / А. Е. Улахович. – Горки, 1989. – 214 с.
5. Хайлис, Г.А. Льноуборочные машины / Г. А. Хайлис [и др.] – М.: Машиностроение, 1985. – 232 с.

УДК 631.348.45(072)

Остапук Д.С., Шлюбович И.В. – студенты

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОДБИРАЮЩИХ МЕХАНИЗМОВ РУЛОННЫХ ПРЕСС-ПОДБОРЩИКОВ

*Научный руководитель – Новицкий П.М. – кандидат техн. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь*

Прессование растительных кормов в полевых условиях позволяет снизить затраты на их транспортировку и хранение, сократить сроки проведения уборочных работ, уменьшить потери питательных веществ от механических воздействий и биологических процессов.

Пресс-подборщик предназначен для подбора валков сена, соломы, прессования их в рулоны с последующей обмоткой шпагатом. За счет применения подающего ротора для предварительного прессования подбираемой массы увеличена степень прессования (не менее чем на 25 %). Конструкция подборщика позволяет значительно уменьшить потери подбираемой массы, а также осуществлять подбор измельченной соломы после зерноуборочного комбайна.

На примере рулонного пресс-подборщика ПРМ-150 рассмотрим техническую характеристику и особенности конструкции. Пресс-подборщик агрегируется с тракторами тягового класса 1,4, оснащенными ВОМ, гидроприводом, ТСУ-1Ж, пневмоприводом тормозов и розеткой для подключения электрооборудования.

Такой подборщик позволяет подбирать мелкие фракции трав, измельченную солому, исключить потери корма. Подъем и опускание подборщика осуществляется гидросистемой трактора. Боковые сужающие шнеки подборщика обеспечивают плотные по краям рулоны четко цилиндрической формы.

Технические характеристики пресс-подборщика:

Уменьшенное расстояние между зубьями подборщика позволяет подбирать мелкие фракции трав, измельченную солому, исключить потери корма.

Боковые сужающие шнеки подборщика обеспечивают плотные по краям рулоны четко цилиндрической формы.

Комбинированный прессующий механизм машины, состоящий из валцов в передней камере и цепочно-планчатого транспортера в задней камере предупреждает проскальзывание рулона и потери корма, а также исключает удары цепи при работе, увеличивая срок службы транспортера.

Процесс работы пресс-подборщика контролируется системой автоматизированного контроля с электроприводом обматывающего аппарата. Управление системой осуществляется из кабины трактора с помощью электронного блока управления.

Ходовая система оснащена широкими шинами 900х336 (13,0/75-16), обеспечивающими низкое давление на почву и более плавное движение.

Существует несколько модификаций подбирающих устройств.

Подбирающие устройства (подборщики). Ими оборудуют подборщики-полуприцепы, пресс-подборщики, кормоуборочные и зерноуборочные комбайны. Их также используют при уборке льна.

Барабанный подборщик с пружинными пальцами представляет собой вал с дисками, в которых установлены концы трубчатых валов с пальцами. На одном конце трубчатых валов закреплены кривошипные ролики, которые при вращении вала перекачиваются по криволинейной беговой дорожке. Благодаря этому пальцы вращаются вокруг оси вала и одновременно поворачиваются вокруг осей трубчатых валов. В зоне подбора измельченной массы ролики кривошипов перекачиваются по окружности, а в зоне передачи массы на транспортер – по направляющей дорожке. Профиль дорожки подобран так, что пальцы в этой зоне выходят из массы, не прижимая ее к кожуху барабана.

Барабанный подборщик чаще применяют на подборе трав и зерновых культур. На связанных валках он работает неудовлетворительно: пальцы отгибаются, повышается ударное воздействие на массу.

Подборщик с убирающимися пальцами представляет собой барабан с шарнирно установленными направляющими, в которые входят пальцы, посаженные на неподвижную ось. Эта ось расположена эксцентрично относительно оси барабана. При вращении барабана пальцы увлекаются им и поворачиваются относительно оси. В нижнем положении они выходят из-под кожуха барабана, подбирают валок, поднимая его, и после передачи массы на последующие устройства входят в кожух барабана. На неровном рельефе поля пальцы плохо копируют рельеф поля, вследствие чего убираемая масса засоряется почвой. Такие подборщики лучше, чем барабанные с пружинными пальцами, работают на валках, в которых растения переплетены. Их применяют на подборе льняной тресты и зерновых культур.

Полотенно-пальцевой подборщик представляет собой транспортер, на планках которого закреплены пальцы. Такие пальцы оказывают меньшее ударное воздействие на стебли, более чисто подбирают валок, а полотно улавливает осыпавшиеся листья и зерна. Этот подборщик наиболее эффективно применять на уборке легко обмолачиваемых культур (бобовых, крупяных), а также пересохших трав.

Цепочно-пальцевой подборщик пальцами подбирает и транспортирует массу. Пальцы шарнирно соединены с цепью и снабжены кривошипными с роликами, перемещающимися по направляющей дорожке. Кривизна последней подобрана так, чтобы создать необходимое положение пальцев при подгребании, подъеме массы и выходе их из нее с уходом под кожух барабана.

Качество работы пресс-подборщиков оценивают по потерям корма и плотности его прессования. В соответствии с агротехническими требованиями потери корма при подборе его из валка, прессовании и погрузке на транспортное средство не должны превышать 2 %. Потери листьев и соцветий не допускаются.

Мы предлагаем решение для повышения производительности пресс-подборщика, которое позволяет одновременно выполнить операции подбора массы при увеличенной ширине захвата и прессования. Механический привод обеспечивает надежность работы и уменьшает затраты. Поэтому при прессовании снижаются потери лиственной части растений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Б о с о й, Е.С. «Машины для уборки незерновой части урожая». Год издания 1977.
2. Л и п л о в и ч, Э. И. «Механизация уборки соломы и половы». Год здания 1984.
3. К л о ч к о в, А.В. «Заготовка кормов зарубежными машинами». Год издания 2001.
4. К л е н и н, Г.Е. «Сельскохозяйственные машины».
5. Н е л ю б о в, А.И. «Исследование технологических процессов и рабочих органов машин для уборки сельскохозяйственных культур». Год издания 1978.

УДК 631.348.45(072)

Панасюк А.С., Кибисов В.Ю. – студенты

ИССЛЕДОВАНИЯ ПОВОРОТНЫХ ШАРНИРОВ В ДЫШЛАХ ПРИЦЕПНЫХ ШТАНГОВЫХ ОПРЫСКИВАТЕЛЕЙ

Научный руководитель – Новицкий П.М. – кандидат техн. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Целью исследований является сравнительная оценка поворотных шарниров в дышлах прицепных штанговых опрыскивателей с разработкой поворотного шарнира, позволяющего опрыскивателю работать без поломок насоса и огрехов припри движении вне технологической колеи.

Проведен анализ существующих конструкций и патентный обзор шарниров в дышлах прицепных штанговых опрыскивателей.

Произведены необходимые конструкторские расчеты. Разработанное сцепное устройство с поворотным шарниром опрыскивателя ОП-2500-24 было изготовлено на ООО Ремком. Проведены лабораторные испытания разработанного сцепного устройства (дышла) опрыскивателя с поворотным шарниром дышла опрыскивателя ОП-2500-24.

В результате исследования впервые было создано сцепное устройство с поворотным шарниром дышла опрыскивателя ОП-2500-24, позволяющее опрыскивателю не иметь поломок насоса при работе на поворотах с невыключенным приводом ВОМ, а также работать без огрехов при движении по технологической колее.

Разработанное сцепное устройство с поворотным шарниром опрыскивателя ОП-2500-24 было изготовлено на ООО Ремком и внедрено в производство, о чем свидетельствует акт о практическом использовании результатов исследования в производстве № 319 от 21.06.2013 г.

Сцепное устройство с поворотным шарниром опрыскивателя ОП-2500-24 может применяться как для новых опрыскивателей, так и для

эксплуатируемых в хозяйствах при их переоборудовании и ремонте. Конструкция сцепного устройства с поворотным шарниром опрыскивателя может быть применима для других опрыскивателей при соответствующей конструкторской доработке.

ЛИТЕРАТУРА

1. Andersen, P.G. Hardi Twin air assistance for field crop sprayers – the status after 10 years in use / P. G. Andersen, M. K. Jorgensen, W. A. Taylor // Hardi international application technology course 2000. – Hardi International, Taastrup, 2000. – Vol.1, chap. 2. – P. 138-144.

2. Новички, П.М. Оборудование для контроля качества работы опрыскивателей. Новые материалы, оборудование и технологии в промышленности: Материалы респ. науч. – техн. конф. – Могилев: ГУВПО «Белорусско – Российский Университет», 2005. – 237 с.

3. Итальянские опрыскиватели на выставке в Болонье / А. В. Клочков [и др.] // Земляробства і ахова раслін. – 2005. – № 5. – С. 44–45.

УДК662.636

Пархоменко А.В. – студент

ОЧИСТКА ЛЬНОКОСТРЫ ОТ МИНЕРАЛЬНЫХ ПРИМЕСЕЙ

Научный руководитель – *Сентюров Н.С.* – ассистент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Современная энергетическая ситуация в стране характеризуется новыми геополитическими и энергоэкономическими условиями, недостающими ресурсами углеводородного топлива, нерациональным использованием топливно-энергетических ресурсов (ТЭР), высокой энгоемкостью производства продукции и недостаточной надежностью энергоснабжения потребителей.

Республика Беларусь относится к категории стран, которые не обладают значительными собственными топливно-энергетическими ресурсами. В настоящее время доля местных ТЭР в общем балансе составляет около 16 %. Таким образом, в Республике Беларусь уже сейчас крайне низкими являются следующие стратегические факторы энергетической безопасности: доля местных ТЭР в объеме энергобаланса; диверсификация видов топлива, прежде всего в электроэнергетике и централизованном теплоснабжении; диверсификация поставок ТЭР из-за рубежа.

Цель работы. Поскольку Беларусь находится практически в полной зависимости от импорта энергоносителей вместо традиционных

ископаемых топлив целесообразно использовать возобновляемые энергоресурсы, которые в нашей республике представлены значительными запасами растительной биомассы. Однако растительная биомасса имеет много влаги и невысокую тепловую способность, поэтому нуждается в определенной обработке. Наиболее эффективным способом устранения указанных недостатков является гранулирование или брикетирование предварительно измельченного и высушенного сырья. Наиболее высокими потребительскими качествами обладает гранулированное топливо [1].

В настоящее время во многих странах мира наблюдается повышение интереса к возобновляемым источникам энергии. Это связано с непрерывно уменьшающимися запасами ископаемых энергоносителей, ухудшением экологии, связанным с газовыми выбросами, приводящими к парниковому эффекту, а также желанием многих стран освободить энергетические источники от политической ситуации [2].

Пеллеты из растительных остатков приобретают все большую популярность, так как являются более экологичными и менее дорогим топливным материалом.

В Республике Беларусь, согласно государственной программы развития села на 2011–2015 гг. запланирован существенный рост производства льноволокна до 60 тыс. тонн в год состоит задача не просто в наращивании мощностей по переработке льна, а в создании новых технологических стадий его переработки, позволяющих использовать большое количество ценных компонентов, накопленных льном в период его вегетации и в осуществлении безотходной технологии его переработки [3].

Материалы и методика исследований. Одной из основных характеристик пеллет из льнокостры является теплота сгорания. Они по своим характеристикам не уступают другим топливным гранулам. Теплотворная способность пеллет из льнокостры составляет 14,5–18 МДж/кг, что сопоставимо с углем. 1 тонна топливных гранул эквивалентна 485 м³ газа, 500 л. дизельного топлива или 775 л. мазута. Килограмм пеллет из льнокостры при сжигании выделяет на 40–45 п.п. больше тепла, чем традиционные торфяные брикеты или древесная щепа, и совсем немного уступает по этому показателю каменному углю [4].

Затраты энергии на производство пеллет составляют примерно 3 % от общего количества полученной энергии, что гораздо ниже затрат на получение природного газа или мазута [5].

Однако при производстве топливных гранул из льнокостры не решена проблема ее засоренности минеральными примесями, которые составляют в среднем 4,3 % от массы материала. Они, как абразив, приводят к быстрому износу основных рабочих органов пресса (матрицы и роликов), одних из самых дорогостоящих узлов агрегата пресования, что и сдерживает массовое производство пеллет из этого материала.

Для выделения из льнокостры минеральных примесей, таких как песок, почва и др., необходимо производить предварительную очистку, которая может быть осуществлена различными способами, такими как: воздушный, гидравлический, вибрационный, инерционный, комбинированный и др.

При использовании этих способов достигается различная степень очистки. Так, например при воздушном способе очистки, льнокостра поступает в воздушный циклон, где с помощью потока воздуха из нее выделяются минеральные примеси.

При гидравлическом способе льнокостра смачивается потоком воды путем разбрызгивания или погружения. Таким образом, происходит вымывание минеральных примесей из льнокостры.

При использовании вибрационного способа сырье поступает на решетчатый вибростол, где происходит разделение льнокостры на фракции с дальнейшим сходом очищенной льнокостры с вибростола и просыпанием через отверстия решет минеральных примесей.

При очистке инерционным способом льнокостра поступает в центрифугу, где с помощью инерционных сил происходит выделение минеральных примесей, а очищенная льнокостра сходит по боковым стенкам центрифуги.

При очистке льнокостры комбинированным способом достигается наивысшая степень очистки. Комбинированный способ включает в себя различное сочетание способов. Например, использование гидравлического и воздушного способов и т.д.

Результаты исследования. Так при предварительной очистке сырья из льнокостры при помощи воздушного способа выделяется 69 % примесей, при гидравлическом способе – 83 %, при вибрационном способе – 71 %, при инерционным способом – 61 % и комбинированным способом – 88 %.

Заключение. Таким образом, при использовании предварительной очистки сырья для производства топливных гранул наиболее эффективными способами являются гидравлический и комбинированный, но

при использовании гидравлического способа возникает необходимость длительной сушки. Поэтому целесообразней использовать комбинированный способ, т.к. он на 5, 17, 19 и 27 п.п. соответственно эффективнее остальных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Р у с а н, В.Л. Новая энергетическая политика в АПК Республики Беларусь / В. Л. Русан // Новости АПК, сельского хозяйства в России и в мире – [Электронный ресурс]. – 2010. – Режим доступа: <http://agroportal.su/article/a-3.html>. – Дата доступа: 16.11.2012.

2. Постановление Совета Министров Республики Беларусь «О Государственной программе «Инновационные биотехнологии» на 2010–2012 годы на период до 2015 года» № 1386 от 23 октября 2009 г.

3. Государственная комплексная программа модернизации энергетической системы в 2011–2015 годах: Указ Президента Республика Беларусь, 31 дек. 2010 г., №1926 // Официальный Интернет-портал Президента Республики Беларусь. – [Электронный ресурс]. – 2012. – Режим доступа: <http://www.president.gov.by/press20032.html>. – Дата доступа: 10.07.2012.

4. Пеллеты (Топливные гранулы). – [Электронный ресурс]. – 2010. – Режим доступа: <http://steeltechnology.deal.by/a1702-pellety-toplivnye-granuly.html/> – Дата доступа 18.02.2013.

5. И в а н о в, В.Ю. Анализ работы автоматического водогрейного отопительного котла, работающего на пеллетах / В. Ю. Иванов // Институт сельского хозяйства Крыма НААН – [Электронный ресурс]. – 2012. – Режим доступа: [http://klepinino.crimea-ua.com/pillets.html](http://klepinino.crimea.ua.com/pillets.html). – Дата доступа: 20.03.2013.

УДК 631.331.024.2

Разводовский В. В. – студент

СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ИСПЫТАНИЯ ДВУХДИСКОВОГО И ЭКСПЕРЕМЕНТАЛЬНОГО ОДНОДИСКОВОГО СОШНИКА С ОПОРНО-ПРИКАТЫВАЮЩИМ КАТКОМ

Научный руководитель – Ильин В.И. – кандидат техн. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Значительным резервом в увеличении урожайности зерновых культур является рациональный способ посева (равномерное распределение семян по площади, заделки их по глубине, создание плотного семенного ложа, обеспечивающее быстрое набухание и прорастание семян, хорошее кушение растений и быстрое образование мощной вторичной корневой системы) [1].

Данные требования в достаточной степени удовлетворяются однодисковым сошником с опорно-прикатывающим катком.

Цель работы: сравнение основных показателей (равномерность глубины заделки семян, динамику появления всходов и полевую всхожесть, количество растений на 1 м² в период уборки, количество продуктивных стеблей на 1 м², урожай) работы серийного двухдискового и экспериментального однодискового сошника с опорно-прикатывающим катком при посеве ярового ячменя на различных типах почв.

Материалы и методы исследования. Для определения показателей работы сошников использовалась сеялка СЗУ-3,6 оборудованная серийными и экспериментальными сошниками.

Результаты исследования и их обсуждение.

Полевые опыты, с целью хозяйственной проверки работы указанных выше сошников, проводились при посевах ярового ячменя на песчаных и суглинистых почвах Горещкого и Дрибинского районов. Почвы опытных участков достаточно окультурены и содержат: гумус – 1,8...2,1 %, подвижных форм Р₂О₅ и К₂О – 14...18 мг/100г почвы, рН солевой вытяжки 5,4...5,8, степень насыщенности основаниями – 78...76 %. Норма высева составляла 4,5 млн./га. Результаты исследований приведены в таблицах 1 и 2.

Т а б л и ц а 1. Динамика появления всходов ярового ячменя (в % по дням)

Культура	Сошник	Дни от посевов до всходов									
		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Ячмень	Почва супесчаная										
	Серийный	-	-	-	8	29	58	72	83	90	100
	Экспериментальный	-	-	7	29	58	82	94	100	-	-
Ячмень	Почва суглинистая										
	Серийный	-	2	11	37	68	84	92	96	100	-
	Экспериментальный	6	16	39	72	97	100	-	-	-	-

Продуктивная кустистость зерновых культур является важным биологическим приспособлением растений к условиям внешней среды и играет положительную роль, восполняя густоту стеблестоя на случай изреженности всходов или применении положительных норм высева.

В результате продуктивная кустистость значительно повышалась при понижении норм высева и незначительно изменялась при посеве различными сошниками. Наоборот, более высокая полевая всхожесть в посевах однодискового сошника зачастую несколько снижала продуктивную кустистость, но обязательно повышался продуктивный стеблестой в посевах яровых культур по сравнению с серийным сошником, что сказалось и на урожайности 49,8 ц/га и 47,9 ц/га соответственно табл. 2.

Т а б л и ц а 2. Влияние сошника на структуру и урожай ячменя

Сошник	Кол-во семян в оптимальном слое, %	Кол-во всходов шт/м ²	Полевая всхожесть	Густота растенный шт/м ²	Масса 1000 Зерен г.	Урожайность ц/га
Серийный	54	387	86	582	42,8	47,9
Экспериментальный	87	400	89	593	43,5	49,8

Заключение. Более равномерное расположение высевных семян по глубине однодисковым сошником (87 % в оптимальном слое 2–4 см) заметно ускорило появление всходов, а также длительность периода от начала всходов до их конца в сравнении с серийным (54 %). Это позволило растениям ранних зерновых культур лучше использовать запасы почвенной влаги, лучей света сформировать более высокий урожай, в сравнении с посевами, где применялся серийный дисковый сошник при одинаковых сроках посева.

ЛИТЕРАТУРА

1. Прогрессивные способы посева зерновых культур. Под ред. Майсуриан Н. А. – М: Издательство Министерства с/х СССР, 1959. – 203 с.

УДК 629.7.047.6

Савоничев А.С. – студент

РЕМНИ БЕЗОПАСНОСТИ – КАК СРЕДСТВО СНИЖЕНИЯ ТЯЖЕСТИ ПОСЛЕДСТВИЙ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ

Научный руководитель – Бершадский В.Ф. – кандидат техн. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. В начале двадцатого века один умный француз по имени Густав ДезиЛебе придумал особую конструкцию, при помощи которого тело находящихся в автомобиле пассажиров закреплялось ремнями. Однако ни водители, ни пассажиры категорически не хотели оказаться посаженными на привязь. Вот потому в те дни эта идея не встретила поддержки и одобрения. Шли годы, минуло почти что полвека, выросли скорости. Как следствие – значительно увеличилось количество людей, погибающих в авариях. И вот тогда-то про изобретение вспомнили. Впоследствии им стали в штатном порядке оборудоваться все автомобили.

Цель работы. В рамках общей системы пассивной безопасности автомобиля **ремни безопасности** предназначены для предупреждения и облегчения травм, получаемых от ударов о жесткие элементы интерьера автомобиля, или для обеспечения правильного положения пассажира (так называемый второй удар) при срабатывании **подушки безопасности**, а также для предотвращения выброса пассажира из автомобиля.

Материалы и методика исследований. Прадедушками современных правил дорожного движения были правила движения колесниц в Риме, установленные Юлием Цезарем. Все придумано до нас, в Риме, включая дороги.

Указ императора касался частных колесниц, которым запрещалось выезжать на улицы Рима в дневное время, во избежание столпотворений, давки и неразберихи.

Дедушками современных правил дорожного движения стали правила, которые касались уже автомобилей, они принятые во Франции в 1893 году и касались ограничений и упорядочивания автомобильного движения в Париже. Запрещалось ездить и останавливаться на тротуарах, ограничивалась скорость 12 км/ч в городе и не более 20 км/ч – за его пределами.

Впереди планеты всей в деле узаконивания использования ремней безопасности оказалась Швеция, где в 1957 г. были приняты официальные предписания на этот счет. В 1961 г. в американском штате Висконсин появилось подобное постановление. С 1 апреля 1970 г. установка ремней безопасности на передних сиденьях новых автомобилей стала обязательной во Франции. В том же году соответствующие акты появились в Республике Берег Слоновой Кости и австралийском штате Виктория. В нашей стране обязательное и повсеместное применение ремней безопасности водителями и пассажирами легковых автомобилей было введено с 1 апреля 1975 г. С тех пор ремни спасли не одну тысячу человеческих жизней. Согласно статистике вероятность смертельного исхода при фронтальном столкновении для водителей, пользующихся ремнями безопасности, уменьшается в 2, 3 раза, при боковом столкновении – в 1,8 раза, а при опрокидывании автомобиля – в 5 раз. По отношению к пассажирам статистика дает еще более обнадеживающие цифры – при лобовом столкновении степень риска у пристегнутых пассажиров в 9 раз меньше, чем у не пристегнутых.

Существует ряд ситуаций, в которых рекомендуется отказаться от использования ремня безопасности. В частности, это движение по ледяной переправе, во время которого не только не стоит пристегиваться, но можно даже приоткрыть двери. Не советуют пристегиваться и при езде по понтонным ненадёжным мостам. В обоих случаях в случае, если автомобиль окажется в воде, его пристегнутым пассажирам будет почти невозможно выбраться наружу.

Автомобильные ремни безопасности бывают: трёхточечные, двухточечные и многоточечные; автоматические и ручные. Также выделяются ремни савтоматическиминатяжителями и без них, последних, правда, практически не осталось – эту проблему начали решать ещё в семидесятых годах двадцатого века. Ремни безопасности с преднатяжителямиобеспечивают своевременное реагирование на аварийное замедление автомобиля, притягивая водителя и пассажиров к спинкам сидений, спасая от дальнейшего продвижения вперед по инерции и получения травм от рулевой колонки, передней панели и других элементов кузова автомобиля. Дополнительным элементом механизма преднатяжителя является ограничитель нагрузки. Его основная функция – предотвращение травм грудной клетки вследствие нагрузки от удержания тела ремнем безопасности. При перегрузке, превышающей заранее заданные параметры, внутренняя зубчатая рейка искривляется и обеспечивает ограниченное ослабление усилия натяжения.

Для задействия механизма преднатяжителя с блока управления воздушными подушками и ремнями безопасности поступает электрический сигнал, который задействует систему зажигания пиротехнического элемента преднатяжителя. Образовавшийся газ толкает поршень механизма, соединенного зубчатой рейкой и через планетарный механизм натягивается ремень безопасности. Механизм преднатяжителя всегда действует раньше, чем воздушные подушки безопасности. Время реакции системы преднатяжителя – 0,004 сек. после определения аварии. Сейчас в новых автомобилях установлены современные системы пассивной безопасности, которые постоянно модернизируются и дорабатываются. Но, все равно, нужно помнить, что только правильно пристегнувшись ремнем безопасности можно избежать тяжелых травм.

Результаты исследований. Ремни безопасности являются самым главным защитным механизмом, который имеется в машине. Если человек не пристегнут ремнями безопасности, то при аварии он будет летать по салону во всех направлениях и никакая пассивная безопасность машины и супер современные подушки безопасности не помогут ему выжить. Чтобы не быть голословным немного цифр: при весе 75 килограмм и аварии на скорости 60 км/ч на тело человека действует нагрузка в 3 тонны, а при скорости 80 км/ч уже 9 тонн. При таких нагрузках даже будучи пристегнутым человек может очень сильно пострадать, не говоря уже о том, что будет с ним в том случае, если он не пристегнется ремнями безопасности.

Заключение. Крупнейшие автомобильные концерны мира ежегодно тратят миллионы долларов на разработку новых конструкций и узлов, проверка новинок производится при помощи краш-тестов, результаты которых тщательно изучаются. И сегодня современный автомобиль представляет собой очень сложный технический механизм, оснащенный многочисленными агрегатами, призванными обеспечить максимальный комфорт и безопасность людей, находящихся в салоне.

ЛИТЕРАТУРА

1. http://www.v1n.ru/remni_bezопасnosti.html
2. http://www.pdd25.ru/publ/bezопасnosti/remni_bezопасnosti/14-1-0-134

УДК 345.67

Семашко Е.А. – студент

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ УРОВНЯ ТРАВМАТИЗМА ОТ СЕЗОННОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

*Научный руководитель – Кондраль А.Е. – кандидат техн. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь*

Обеспечение продовольствием постоянно растущей численности населения планеты является основной проблемой экономической безопасности всего мира. Поэтому сегодня перед сельским хозяйством остро стоит вопрос об увеличении урожайности с единицы площади. Почвенно-климатические условия нашей страны с учетом запросов перерабатывающей промышленности и стремления конкурировать на внешних рынках не позволяют эффективно и полноценно использовать земельные ресурсы, что, в свою очередь, привело к напряженности работ в отдельные периоды года.

Наши исследования за период 2011–2012 гг., проводимые по данным Министерства труда и социальной защиты, предусматривали группирование и анализ несчастных случаев со смертельными и тяжёлыми исходами по времени происшествия (дни недели, месяц, квартал) и причинам травматизма. Эти данные позволили проанализировать состояние охраны труда в сельском хозяйстве Республики Беларусь и выделить основные направления совершенствования данной области.

Всего за анализируемый период пострадало 362 человека, из которых 82 погибло. Такие статистические данные указывают на необходимость переосмысления и совершенствования требований, предъявляемых охраной труда. Анализ уровня травматизма по дням недели указывает, что за 2 года в понедельник и четверг произошло 43 % случаев травматизма и больше всего их отмечалось в понедельник (25 %). В связи с привлечением в выходные дни меньшего количества трудовых ресурсов, в субботу эта цифра составила 7 % травмированных, в воскресенье – 11 %. Разновидность выполнения работ в сжатые сроки сопровождается ростом травматизма. С учетом почвенно-климатических условий наиболее напряженный период полевых работ для аграриев Республики Беларусь отмечается в июне и сентябре, где доля травматизма составила 15 %. Значительный рост

травматизма отмечается и в апреле и октябре – 14 %. Анализ уровня травматизма по кварталам подтверждает взаимосвязь травматизма и сезонности работ. На периодвесенне-полевых и уборочных работ приходится 33 % и 41 % случаев от всего количества пострадавших соответственно.

За анализируемый период во всех районах Республики Беларусь происходили несчастные случаи. Ежегодно наибольшее количество случаев травматизма с тяжёлыми и смертельными исходами наблюдалась в Минской области, это связано с наибольшей численностью занятых в производстве рабочих. В свою очередь Гродненская область имеет наименьший показатель травматизма из-за более благоприятных условий труда. Но в 2011–2012 гг., в Витебской и Могилевской области отмечалось небольшое увеличение травматизма со смертельным исходом, а в Гродненская области – с тяжелым исходом.

Динамика травматизма по профессиям и причинам указывает на его высокий уровень среди механизаторов (31 %), слесарей (16 %), водителей (18 %) и животноводов (12 %). Чаще всего несчастные случаи происходили по причинам нарушения инструкций по охране труда (21 %), правил дорожного движения (31 %), неудовлетворительной организации рабочих мест (12 %).

Таким образом, результаты статистического анализа травматизма за 2011–2012 гг. указывают на необходимость усиления контроля со стороны должностных лиц хозяйства за выполнением инструкций по охране труда, повышения уровня профессиональной подготовки работников, занятых обслуживанием и управлением транспортных средств, своевременного проведения аттестации рабочих мест по условиям труда и принятию мер по их улучшению. Работа в этом направлении ведётся и как результат, в последние полтора десятка лет кривая смертельных случаев на производстве неуклонно стремится вниз. Однако производственный травматизм в целом по-прежнему остается актуальной проблемой.

В 2011–2012 гг. число смертельно и тяжело травмированных на производстве снизилось по сравнению с предыдущими годами.

ЛИТЕРАТУРА

1. А н т и п е н к о, В.И. Об итогах работы Департамента государственной инспекции труда и состоянии травматизма на производстве за 2012 г. // Охрана труда и социальная защита. – 2012. – № 3.

2. Национальный Интернет-портал Республики Беларусь – [Электронный ресурс] / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2013. – Режим доступа: <http://www.gospromnadzor.by/>. – Дата доступа: 25.01.2013.

3. Семич, А.В. Цель – придание надзорной деятельности преимущественно профилактического характера / А. В. Семич, Е. Г. Крылова // Охрана труда и социальная защита. – 2012 г. – № 3. – С. 11-20.

УДК 665.753.4:661.722

Соболевский А.А., Мальшкин П.Ю. – студенты
**РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ РАССЛОЕНИЯ
ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА В СМЕСИ С ЭТАНОЛОМ**

Научный руководитель – Карташневич А.Н. – доктор техн. наук, профессор
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Спектр возобновляемых альтернативных видов топлива, применяемых для автотракторной техники, в настоящее время довольно широк. Среди них можно выделить основные – алифатические спирты, биогаз, диметилловый эфир, водородное топливо, топлива на основе растительных масел.

К спиртовым топливам в первую очередь можно отнести метанол и этанол. Они получили наибольшее распространение в качестве моторного топлива и хорошо зарекомендовали себя при использовании в качестве добавок к дизельному топливу (ДТ). Простая замена ДТ на спирт в штатной топливной системе дизеля невозможна вследствие нарушения рабочего процесса. Необходима компенсация изменения свойств этих топлив в сравнении с ДТ [1].

В настоящее время исследователями выделены разнообразные способы применения спиртов в качестве топлив для дизелей: работа дизеля на чистом спирте путем применения присадки, повышающей цетановое число (ЦЧ); создание растворов и эмульсий спиртов в ДТ; карбюрирование или впрыскивание спирта во впускной трубопровод, а дизельного топлива в цилиндр; применение двойной системы топливоподачи; конвертация дизеля в двигатель с внешним смесеобразованием и принудительным зажиганием, также возможны различные сочетания и модификации этих способов [1].

Применение альтернативных моторных видов топлива изменяет организацию рабочего процесса двигателя, так как изменяются свойства топлива: ЦЧ, плотность, испаряемость, вязкость, низшая расчетная теплота сгорания и др. Поскольку адаптировать новые топлива к

существующим моделям дизелей достаточно сложно, необходимы дополнительные теоретические и экспериментальные исследования по влиянию этанолсодержащих топлив на организацию рабочего процесса дизельного двигателя.

На кафедре «Тракторы и автомобили» УО БГСХА проведены исследования по смешиванию ДТ и этилового спирта C_2H_5OH (этанол).

На первом этапе измерялось время расслоения смеси ДТ и этанола ручным способом. На втором этапе измерялось время расслоения смеси ДТ, этанола и сукцинимидной присадки С-5А ТУ 0257-015-33992933-2006 марка «В» ручным и ультразвуковым способом в ультразвуковой ванне Launch ODA DH50 объемом 1 л. Время расслоения замерялось с помощью секундомера СОСпр-26-2-00.

В своих исследованиях ученые обосновывают различные оптимальные концентрации смесевых топлив на основе этанола: ДТ 90 % + 10 % C_2H_5OH , ДТ 85 % + 15 % C_2H_5OH , ДТ 80 % + 20 % C_2H_5OH , ДТ 70 % + 30 % C_2H_5OH [2–4].

В результате проведенных предварительных исследований установлено, что среднее время расслоения смеси ДТ и этанола не превышает 9 минут. Это усложняет использование этанола в смеси с ДТ и хранение в топливном баке транспортного средства.

Однако время расслоения смеси ДТ и этанола можно значительно увеличить, применяя присадки, улучшающие диспергирующие свойства.

На втором этапе исследований проводилось смешивание смеси с сукцинимидной присадкой С-5А, предназначенной для улучшения диспергирующих и моющих свойств смазочных масел и представляет собой 40 % концентрат алкенилсукцинимида в минеральном масле и непрореагировавшем полибутене. Характеристика и физико-химические свойства сукцинимидной присадки С-5А ТУ 0257-015-33992933-2006 марка «В» представлены в табл. 2 [5]. Рекомендуемая концентрация присадки – 1,5–3,5 % мас. Производится в ЗАО «Научно-производственное предприятие «Алтайспецпродукт». Предприятие специализируется на производстве сложных химических соединений специального назначения, в том числе поверхностно активных веществ и эмульгаторов.

Результаты исследований проведенных при смешивании ДТ, этанола представлены в таблице.

Время расслоения смеси ДТ, этанола и сукцинимидной присадки

№ п/п	Количество присадки, %	Вид смеси					Способ смешивания
		ДТ 95%+5% C ₂ H ₅ OH	ДТ 90%+10% C ₂ H ₅ OH	ДТ 85%+15% C ₂ H ₅ OH	ДТ 80%+20% C ₂ H ₅ OH	ДТ 70%+30% C ₂ H ₅ OH	
		Время расслоения смеси, мин					
1	0	9,6	8,19	6,72	6,17	5,43	Ручной
2	1,25	41,43	34,53	28,8	25,7	23,9	Ручной
3	2,5	42,22	36	29,47	27,3	25,7	Ручной
4	3,75	42,5	37,4	32	29,1	27,5	Ручной
5	5	44,06	38,6	33,8	30,9	29,3	Ручной
6	6,25	45,28	40,4	36,5	34,15	32,5	Ручной
7	7,5	46,35	42,3	39,6	37,9	36,6	Ручной
8	10	49,45	45,8	44,3	43,1	42,4	Ручной
9	12,5	52,31	49,4	47,6	47,3	46,8	Ручной
10	1,25	56,37	44,8	38,2	32,4	27,5	Ультразвук
11	2,5	56,45	45,4	38,8	32,7	29	Ультразвук
12	3,75	57,08	46	39,3	33,7	30,6	Ультразвук
13	5	57,3	46,9	40	34,9	32	Ультразвук
14	6,25	58,0	47,7	41,4	36,2	33,7	Ультразвук

На основании данных таблицы можно сделать вывод, что присадка увеличила время расслоения в разы, по сравнению с аналогичными процентными содержаниями топлив без присадки.

Применение смеси ДТ и этанола и подача штатной системой питания является наиболее перспективной и рациональной, но при этом, как показывают проделанные исследования необходимо применять присадки-эмульгаторы, увеличивающие время расслоения смеси в топливном баке транспортного средства.

ЛИТЕРАТУРА

1. К а р т а ш е в и ч, А.Н. Применение этанолсодержащих топлив в дизеле / А. Н. Карташевич, Г. Н. Гурков, С. А. Плотников. Часть I. Киров «Авангард», 2011. 116 с.: ил.
2. Альтернативные виды топлива для двигателей / А. Н. Карташевич [и др.]. – Горки: БГСХА, 2012. – 376 с. :ил.
3. К а р т а ш е в и ч, А.Н. Возобновляемые источники энергии: науч.-практ. пособие / А. Н. Карташевич, В. С. Товстыка. Горки: БГСХА, 2007. – 4 с.
4. Г у щ и н, С.Н. Улучшение эксплуатационных показателей тракторных дизелей применением спиртосодержащих топлив / С. Н. Гушин, С. А. Плотников // Киров, 2003. – 162 с.
5. Паспорт на сукцинимидную присадку С-5А ТУ 0257-015-33992933-2006 марка «В».

УДК 331.46:631.145

Сукора Е.В. – студент

АНАЛИЗ ТРАВМАТИЗМА В ОРГАНИЗАЦИЯХ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

*Научный руководитель – Кондраль А.Е. – кандидат техн. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь*

В последние полтора десятка лет кривая смертельных случаев на производстве неуклонно стремится вниз. Однако производственный травматизм в целом по-прежнему остается актуальной проблемой, поэтому в данной статье рассмотрим статистику и причины несчастных случаев. Целью данной статьи является профилактика и снижение несчастных случаев со смертельными и тяжелыми исходами, а так же мелких травм в организациях агропромышленного комплекса, на производстве, а так же в других организациях.

Как сообщает БелаПАН, в 2010 году в Беларуси на производстве погибли 234 работника и 817 работников получили тяжелые травмы.

По результатам специального расследования, основной причиной производственного травматизма со смертельным исходом почти в четверти случаев стало невыполнение руководителями и специалистами обязанностей по охране труда. Примерно в 13 % случаев имело место нарушение пострадавшими трудовой и производственной дисциплины, инструкций по охране труда. Почти 12 % были смертельно травмированы из-за того, что находились в состоянии алкогольного опьянения, наркотического или токсического отравления. По 7 % несчаст-

ных случаев со смертельным исходом вызваны нарушением требований безопасности при эксплуатации транспортных средств, машин, механизмов, оборудования, а также нарушением требований проектной документации, ее отсутствием или низким качеством. Столько же пострадало из-за нарушения требований безопасности труда другими работниками.

В числе причин смертельных случаев на производстве также недостатки в обучении и инструктировании потерпевших по охране труда; неудовлетворительное содержание и недостатки в организации рабочих мест; эксплуатация неисправных, несоответствующих требованиям безопасности машин, механизмов, оборудования, оснастки, инструмента; неприменение потерпевшим выданных ему средств индивидуальной защиты.

Как сообщила Министр труда и социальной защиты Щеткина М. А., в 2010 году в связи с нарушениями правил охраны труда, представляющих опасность для жизни работников, приостанавливалась работа более 4 тыс. машин и механизмов, 8 тыс. человек были отстранены от исполнения служебных обязанностей.

В 2011 году в Беларуси на производстве погибли 197 человек, 736 человек получили на производстве тяжелые травмы. Основные причины те же, что были перечислены выше. Традиционно порядка трети тяжело и смертельно травмированных находятся в состоянии алкогольного опьянения.

Мониторинг происшествий, приведших к гибели работников, показывает, что 24,9 процента погибло в результате воздействия движущихся (разлетающихся, вращающихся) предметов, деталей и тому подобного, 15,7 процента – падения с высоты, а 14,2 процента в результате падения (обрушения) конструкций, зданий и сооружений, обвалов предметов, материалов, грунта. Кроме того от поражения электрическим током и в дорожно-транспортных происшествиях погибли по 19 человек. В результате пожара погибли – 10 человек, еще восемь – в результате взрыва.

Как заявил заместитель Министра труда и социальной защиты Румак А. А., число смертельно и тяжело травмированных на производстве в 2011 году снизилось по сравнению с предыдущим годом. Улучшение ситуации с производственным травматизмом произошло в большинстве регионов Беларуси. Только в Витебской и Могилевской области отмечалось небольшое увеличение травматизма со смертельным исходом, а в Гродненской области – с тяжелым исходом.

По данным Белстата в 2012 году в Беларуси на производстве погибли 172 работника и 706 работников получили тяжелые травмы.

Несчастные случаи со смертельным исходом по облсельхозпродам за 2011–2012 гг.

Облсельхозпроды	2011 г.	2012 г.
Брестский облсельхозпрод	12	7
Витебский облсельхозпрод	11	2
Гомельский облсельхозпрод	3	2
Гродненский облсельхозпрод	4	6
Минский облсельхозпрод	7	6
Могилевский облсельхозпрод	5	5
По Республиканской собственности	6	6
Итого по Минсельхозпроду	48	34

Несчастные случаи с тяжелым исходом по облсельхозпродам за 2011–2012 гг.

Облсельхозпроды	2011 г.	2012 г.
Брестский облсельхозпрод	19	17
Витебский облсельхозпрод	31	19
Гомельский облсельхозпрод	14	13
Гродненский облсельхозпрод	17	19
Минский облсельхозпрод	24	34
Могилевский облсельхозпрод	14	19
По Республиканской собственности	21	18
Итого по Минсельхозпроду	141	139

Исходя из представленных данных по облсельхозпродам, видно, что количество погибших и получивших тяжелые травмы за 2012 год снизилось по сравнению с 2011 годом.

Делая вывод, следует отметить, что причины травматизма в сельскохозяйственных организациях на протяжении ряда лет не меняются. Основными причинами происшедших несчастных случаев с тяжелыми последствиями явились: невыполнение руководителями и специалистами обязанностей по охране труда; нарушение потерпевшими трудовой и производственной дисциплины, инструкций по охране труда; алкогольное опьянение потерпевшего; нарушение требований безопасности при эксплуатации транспортных средств, машин, механизмов, оборудования; нарушение требований безопасности труда другими работниками; недостатки в обучении и инструктировании потерпевших по охране труда.

Как видно из изложенного, устранение данных причин не требует значительных материальных, финансовых и временных затрат.

Следовательно, руководителям организаций и специалистам по охране труда следует более ответственно относиться к своим обязанностям, проводить обучение работников и инструктажи, а так же контроль знаний по вопросам охраны труда работников; не допускать к работам лиц, находящихся в состоянии алкогольного опьянения.

Соблюдение вышеперечисленных мер, способствуют снижению несчастных случаев, как со смертельным, так и с тяжелыми исходами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Семич, А.В. Цель – придание надзорной деятельности преимущественно профилактического характера / А. В. Семич, Е. Г. Крылова // Охрана труда и социальная защита. – 2012 г. – № 3. – С. 11-20.

УДК 631.352:631.311.5

Таранько О.М. – студент

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕЖУЩЕГО АППАРАТА МЕЛИОРАТИВНОЙ МНОГОРОТОРНОЙ КОСИЛКИ

Научный руководитель – Рубец С.Г. – ст. преподаватель

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Окашивание мелиоративных каналов является одной из наиболее трудоемких технологических операций по уходу за каналами. Для поддержания мелиоративных каналов в работоспособном состоянии, растительность необходимо периодически скашивать в течение всего вегетационного периода. Поэтому каналоокашивающие машины являются неотъемлемой частью комплекса машин по уходу за каналами [1].

Операция скашивания растительности со дна, откосов и берм каналов выполняется сегодня большим разнообразием машин, как зарубежных, так и отечественных производителей.

Широкое распространение получили косилки с сегментно-пальцевыми режущими аппаратами возвратно-поступательного действия и с режущими аппаратами вращательного действия.

Анализ мирового опыта показывает, что преимущественное развитие получают режущие аппараты бесподпорного резания с вращательным движением ножей и осью вращения перпендикулярной окаши-

ваемой поверхности (роторные), производительность и надежность которых выше, чем сегментно-пальцевых.

По типу привода, роторные режущие аппараты бывают с механическим, с гидравлическим, с пневматическим и комбинированным приводом.

По расположению привода рабочих органов, режущие аппараты разделяют на аппараты с верхним, нижним и комбинированным приводом.

По вторичному приводу (непосредственному приводу роторов) их подразделяют на аппараты, которые приводятся во вращение от вала отбора мощности (с клиноременной передачей, с зубчатой конической и цилиндрической передачей, а также с цепной передачей на роторы) или от гидромотора. Мелиоративные косилки обычно выносятся в сторону, поэтому для них предпочтительным является боковой привод.

Цель работы. Проведенный анализ показывает, что при окашивании мелиоративных объектов наиболее широко применяются режущие аппараты с механическим боковым приводом клиноременной, зубчатой конической и цилиндрической передачами.

Такой режущий аппарат включает в себя корпус редуктора, который состоит из верхней и нижней штампованных из листовой стали частей. Ножи крепятся к дискам, установленным на валах с опорами. Привод роторов осуществляется от установленного сбоку на режущем аппарате гидромотора или конического редуктора и цилиндрических зубчатых прямозубых колес. Для обеспечения попарного встречного вращения роторов их ведущие колеса соединены между собой двумя промежуточными шестернями. Поскольку роторы вращаются с одинаковыми скоростями и попарно навстречу друг другу, ступени передач имеют передаточное отношение 1.

Недостатками конструкций приводов мелиоративных многороторных косилок являются их большая масса и значительная трудоемкость замены режущих элементов.

Материалы и методика исследований. Для устранения выше перечисленных недостатков, мы предлагаем использовать запатентованную конструкцию режущего аппарата [2]. Режущий аппарат содержит несущий элемент (диск) крестообразной формы, что позволяет уменьшить его массу, с шарнирно закрепленными ножами. Палец для крепления ножа фиксируется при помощи пружинного фиксатора Г-образной формы.

Результаты исследования и их обсуждение. Режущий аппарат работает следующим образом. В процессе срезания растений пружинный фиксатор прижимает головку к ушку и удерживает палец от выпадения. Выступающий на 0,3...0,6 диаметра конец пальца компенсирует его осевое перемещение в пределах собственных колебаний пружинного фиксатора, обеспечивая тем самым гарантированную стабильную работу ротационного режущего аппарата.

Для замены режущего элемента необходимо плоским заостренным инструментом, например, отверткой, приподнять и повернуть пружинный фиксатор в отверстии так, чтобы его загиб вышел за наружную поверхность головки и разместился на плоскости ушка. Затем нажать на выступающий конец пальца и приподнять его на величину, достаточную для замены режущего элемента.

Закключение. Использование режущего аппарата предлагаемой конструкции позволит уменьшить массу режущего аппарата и значительно снизить трудоемкость замены ножей.

ЛИТЕРАТУРА

1. П о г о р о в, Т.А. Скашивание и удаление растительности из каналов косилками шнекового типа: дис. ... канд. техн. наук: 06.01.02 / Т. А. Погоров. Новочеркасск, 2005. – 185 л.
2. Ротационный режущий аппарат : а. с. 1667689 СССР, МКИ5 А 01 D 34/63 / Ю. В. Адясов, Ю. С. Бондаренко, Д. Б. Райхман; Науч.-произв. Объединение по эфиромасличным культурам и маслам . – № 4481772; заявл. 29.07.88; опубл. 07.08.91 // Открытия. Изобрет. – 1991. – № 29. – 83 с.

УДК 631.365.23.662

Тарасевич С.В. – студент

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ТЕХНОЛОГИИ УХОДА ЗА РАСТЕНИЯМИ ПРОПАШНЫХ КУЛЬТУР

*Научные руководители – Петровец В.Р. – доктор тех. наук, профессор
Самсонов В.Л. – аспирант*

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Одним из важных элементов технологии ухода за растениями выступает обработка междурядий пропашных культур, главной задачей которой в зоне недостаточного увлажнения выступает сохра-

нение и накопление влаги в почве за счет уничтожения сорной растительности и создания рыхлого верхнего слоя.

Цель работы. Повышение качества междурядной обработки картофеля, образование объемного дифференцированной плотности гребня, создание рыхлого, мульчированного слоя почвы для посадки картофеля, позволяющего сохранить влагу, а также обеспечить боковое уплотнение гребня для поддержания водно-воздушного режима и уменьшения процесса самоуплотнения почвы.

Материалы и методы исследования. При проведении лабораторно-полевых испытаний диско-зубовых рабочих органов культиватора-гребнеобразователя-окучника проводилось сравнение радиционной агротехнической подготовки почвы под картофель, включающую следующие операции: предпосадочную культивацию с боронованием; нарезку гребней культиватором КОН-2,8, и применение диско-зубовых рабочих органов, предусматривающих проведение предпосадочной культивации и нарезку гребней культиватором КГО-3,6 с диско-зубовыми гребнеобразователями-окучниками [4].

Проводилось определение формы и геометрических параметров гребней, образованных после прохода культиваторов-гребнеобразователей-окучников, а также влияние на качество посадки картофеля и условия развития растений при их вегетации.

Результаты исследования и их обсуждение.

Производство картофеля в Республике Беларусь с каждым годом повышается и выводится на европейский уровень. Важную роль в производстве картофеля играет уход за посадками, т.е. проведение междурядной обработки картофеля [1, 2].

В интенсивной технологии возделывания картофеля важное место занимает окучивание. Задачей окучивания является не только удаление сорняков, рыхление почвы вокруг растений и создание лучших условий для клубнеобразования, но и защита клубней от высоких температур. Окучивание хорошо защищает клубни от позеленения.

В зависимости от типа почв придается большее или меньшее значение различным факторам жизни растений картофеля, которые регулируются обработкой почвы. На суглинистых почвах большое значение имеет создание рыхлой почвы в зоне корнеобитания. Так как равновесное состояние объемной массы таких почв выше требуемой для растений картофеля. При выравнивании картофеля на супесчаных почвах важно сохранить в ней влагу, торфяных – уничтожить сорняки. Поэтому исследования, направленные на выявление оптимальных

форм и размеров гребней для получения максимальной продуктивности картофеля, являются актуальными.

Опыты показали, что форма и размеры получаемых гребней оказывают значительное влияние на качество посадки картофеля и условия развития растений при их вегетации. Во время работы диско-зубовых рабочих органов возникает зависимость угла откоса гребня φ , образованного диско-зубовыми рабочими органами, от скорости движения агрегата V .

С увеличением скорости движения агрегата происходит уменьшение угла откоса гребня. Это связано с тем, что изменяется высота гребня как следствие, уменьшается угол откоса гребня.

Заключение. Выращивание картофеля станет высокорентабельным, если использовать почвенную влагу, создать необходимый режим питания растений, внедрить системы интегрированной защиты растений, обеспечить рациональную организацию труда.

Повышение урожайности и качества картофеля достигается при использовании технологии возделывания картофеля на гребнях. Использование этой технологии позволит ускорить на два-пять дней начало посадки благодаря более быстрому прогреву почвы, а также обеспечит групповую работу сажалок и повысит на 10...15 % производительность посадочных агрегатов [5].

ЛИТЕРАТУРА

1. Национальный статистический комитет республики Беларусь – [Электронный ресурс]. – 2011. – Режим доступа: <http://www.belstat.gov.by>. – Дата доступа: 18.07.2011.
2. Государственная комплексная программа модернизации энергетической системы в 2011-2015 годах: Указ Президента Республика Беларусь, 31 дек. 2010 г., №1926 // Официальный Интернет-портал Президента Республики Беларусь – [Электронный ресурс]. – 2011. – Режим доступа: <http://www.president.gov.by/press20032.html>. – Дата доступа: 10.07.2011.
3. Лещиловский, П.Б. Экономика предприятий и отраслей АПК: учебник / П. В. Лещиловский, В. Г. Гусаков, Е. И. Кивейша; под редакцией П. В. Лещиловского. – Минск: БГЭУ, 2007. – 574 с.
4. Ярохович, А.Н. Белорусскому картофелеводству – инновационный путь развития / А. Н. Ярохович // Наше сельское хозяйство. – 2011. – № 3. – С. 8-10.
5. Ленон, З. Бульба Белорусская / З. Ленон // Белорусская Нива. – 2008. – 5 с.
6. Гусаков, В.Г. Экономика организаций и отраслей агропромышленного комплекса / В. Г. Гусаков. – Минск: Белорусская наука, 2007. – 702 с.
7. Proizvodstvo-spirta-i-likero-vodochnyx-izdelij. – [Электронный ресурс]. – 2011. – Режим доступа: <http://konspekts.ru/ekonomika-2/ekonomika-apk/>. – Дата доступа 19.04.2011.

УДК 629.067 (075.8)

Терешко И.Н. – студент

ВРЕМЯ ТРУДА И ОТДЫХА ВОДИТЕЛЯ МТС И БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ

*Научный руководитель – Успенский В.А. – кандидат техн. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь*

Зависимость между продолжительностью непрерывной работы за рулем и риском ДТП рассматривается в целом ряде исследований [1]. Если риск ДТП в течение первого часа управления принять равным 1,0, то на девятом часу относительный риск повышается до 1,3, а на десятом – до 3,1. Поэтому все страны с высоким уровнем автомобилизации ввели предписания, регулирующий режим работы и отдыха водителей (разрешенное суточное и недельное количество часов управления, продолжительность работы без перерыва). В Республике Беларусь действует Положение о рабочем времени и времени отдыха водителей автомобилей, утвержденное Постановлением Министерства транспорта и коммуникаций от 25 ноября 2010 года № 82. Чтобы обеспечить соблюдение этих правил, все транспортные средства, подпадающие под действие этих правил, должны быть оборудованы тахографами, регистрирующими рабочее время и время отдыха.

В соответствии со «Сведениями о состоянии дорожно-транспортной аварийности в Республики Беларусь» только 1 % ДТП совершается по причине переутомления и сна за рулем, а 50 % аварий по вине водителей совершались в течении первого часа управления. Причем пик аварийности приходится на время с 17. 00 до 21.00 часа. И это не удивительно, т.к. 85 % автомобилей находится в личной собственности водителей, совершающих непродолжительные поездки из дома на работу и обратно.

В отличие от водителей, работающих по найму предрейсовый медицинский осмотр они не проходят. Водитель личного автомобиля должен самостоятельно решить: позволяет ли в данный момент состояние его здоровья сесть ему за руль.

Статистика ДТП не отражает продолжительность работы (степень утомления) водителя до того, как он сел за руль. При составлении протокола опроса по ДТП необходимо ответить на вопрос: «Ваше физическое состояние. Вы устали, находились в болезненном состоянии, в состоянии алкогольного опьянения или чувствовали себя вполне здо-

ровым». Ответ на данный вопрос, отражает субъективное ощущение водителя – чувство усталости.

Чтобы получить объективные сведения о степени утомления участников ДТП предлагаем сформулировать данный вопрос следующим образом: «Вид и продолжительность вашей работы до того как вы сели за руль. Продолжительность вашего отдыха перед тем как вы сели за руль». Собранные статистические данные можно положить в основу исследования влияния утомления на риск ДТП в независимости от причин вызвавших утомление и субъективных ощущений участников ДТП.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рунэ Эльвик Справочник по безопасности дорожного движения / Рунэ Эльвик, Аннэ Боргер Мюсен, Трулс Ваа / пер. с норв. под редакцией проф. В. В.Сильянова. – М.: МАДИ (ГТУ), 2001. – 754 с.

УДК 629.047-053.2

Шакалова В.В. – студентка

ОБЗОР МИРОВОЙ ПРАКТИКИ АДМИНИСТРАТИВНЫХ МЕР ВОЗДЕЙСТВИЯ К ВОДИТЕЛЯМ, УПРАВЛЯЮЩИМ ТРАНСПОРТНЫМ СРЕДСТВОМ В НЕТРЕЗВОМ СОСТОЯНИИ

Научный руководитель – Бершадский В.Ф. – кандидат техн. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
Горки, Республика Беларусь

Введение. В 2011 году по вине водителей, управляющих транспортными средствами в состоянии алкогольного опьянения, совершено 680 дорожно-транспортных происшествий, что составляет 16 % от общего количества ДТП, совершенных по вине водителей. По сравнению с 2010 годом количество таких ДТП уменьшилось на 7,9 %. По регионам республики 2010 году рост ДТП по вине нетрезвых водителей произошел только в г. Минске (2,2 %). В остальных регионах отмечено снижение. В результате управления транспортными средствами водителями в нетрезвом состоянии в 2010 году погибли 163 человека и 803 человека получили ранения.

Цель работы. Законодательные нормы в отношении граждан, управляющих транспортными средствами в состоянии алкогольного опьянения различны. Санкции налагаемые на виновных в его совер-

шении, характеризуются высокой степенью жестокости. Основные виды наказаний за управление транспортным средством в состоянии опьянения – штраф, временное лишение права на управление транспортными средствами, тюремное заключение.

В законодательстве некоторых стран в качестве дополнительных наказаний за управление транспортным средством в состоянии опьянения предусмотрены штрафные работы, блокирование и конфискация транспортного средства.

Материалы и методика исследований. Во многих государствах мира водитель имеет право управлять транспортным средством, если концентрация алкоголя в его крови или выдыхаемом воздухе не превышает законодательно установленного уровня – своего для каждой страны. Под управлением транспортным средством в состоянии опьянения в большинстве стран понимается управление транспортным средством в случаях, когда этот уровень превышен. Законодательные нормы, применяемые в разных странах, в отношении граждан, управляющих транспортными средствами в состоянии опьянения различны. Однако общим у них является то, что управление транспортным средством в состоянии опьянения признается законодателем одним из наиболее общественно опасных нарушений правил дорожного движения. Соответственно санкции, налагаемые на виновных в его совершении, характеризуются высокой степенью жесткости. Основные виды наказаний за управление транспортным средством в состоянии опьянения – штраф, временное лишение права на управление транспортными средствами, тюремное заключение. Как правило, повторное управление транспортным средством в состоянии опьянения в течение определенного периода времени влечет повышенную ответственность нарушителя.

В то же время можно условно разделить страны на две группы в зависимости от того, учитывается или нет степень превышения допустимой концентрации алкоголя в законодательстве, устанавливающим ответственность за нарушения правил. Так, странами, в которых на размеры санкций оказывает влияние степень превышения допустимой концентрации алкоголя в организме водителя, являются Великобритания, Дания, Норвегия, Франция, Швеция. К странам, где значение имеет только сам факт превышения установленного уровня содержания алкоголя, относятся ФРГ и Япония.

В законодательстве некоторых стран в качестве дополнительных видов наказания за управление транспортным средством в состоянии

опьянения предусмотрены штрафные работы, блокирование и конфискация транспортного средства.

Общие принципы привлечения к ответственности нарушителей и размеры санкций не всегда сопоставимы в разных странах. В Великобритании, например, допустимые пределы содержания алкоголя составляют 80 мг в расчете на 100 мл крови (мг/100 мл), 35 мг в расчете на 100 мл выдыхаемого воздуха и 107 мг в расчете на 100 мл мочи.

За первый случай управления транспортным средством в состоянии опьянения закон предусматривает штраф, изъятие водительского удостоверения на срок от 12 месяцев и более, тюремное заключение на срок до 6 месяцев. Уклонение от освидетельствования на состояние опьянения влечет за собой лишение права на управление транспортными средствами на срок 18 месяцев. Водители, привлеченные к ответственности за управление транспортным средством в состоянии опьянения, совершенное повторно в течение 10 лет, лишаются права на управление транспортными средствами на срок 3 года.

Как известно, каждый американский штат имеет свое законодательство, собственные правила в сфере обеспечения безопасности дорожного движения и соответственно устанавливает сам уровень допустимой концентрации алкоголя в крови при управлении транспортным средством. В некоторых штатах санкции не зависят от величины превышения этого уровня, в других – чем выше концентрация алкоголя в крови, тем строже наказание. В то же время законодательство практически всех штатов предусматривает более жесткие санкции в отношении граждан, привлекаемых к ответственности за управление транспортным средством в состоянии опьянения повторно. За первый случай управления автомобилем в нетрезвом состоянии в Колорадо штраф 300–1000 или тюремное заключение от 5 дней до 1 года, а повторное управление в течении 10 лет грозит штрафом 500–1500 долларов и тюремным заключением от 90 дней до 1 года и никакого лишения права на управление.

В штате Нью-Джерси за первый случай управления в нетрезвом состоянии предусмотрен штраф не менее 250 долларов, лишение права управления от 6 до 123 месяцев и тюремное заключение до 30 дней. Третий случай пьянства за рулем карается соответственно – 1000 долларов, 10 лет и 180 дней тюрьмы.

В штате Миссури первый случай обойдется в 500 долларов штрафа, на 30 дней лишения права на управление и познакомиться с местной тюрьмой на срок до 6 месяцев. Третий случай наказывается лишением

свободы от 2 до 5 лет, лишением права управления на 10 лет и штрафом 5000 долларов. Остальные штаты не менее демократичны.

Практически во всех штатах судья, налагающий взыскание умышленно применить одновременно весь спектр.

Результаты исследований. Практически во всех штатах судья, налагающий взыскание, уполномочен применить одновременно весь спектр санкций. В некоторых штатах применяются дополнительные виды наказаний. Например, в Нью-Джерси нарушитель направляется на общественные работы на срок от 30 до 90 дней. Управление транспортным средством в Германии при концентрации алкоголя в крови 0,8 г/л и выше влечет ответственность водителя в виде штрафа в размере 500 марок и лишения права на управление транспортными средствами на срок 1 месяц.

Заключение. Закон предусматривает аналогичные меры наказания за управление транспортным средством под воздействием наркотиков, а также за передачу управления транспортным средством лицу, находящемуся в состоянии опьянения или под воздействием наркотических веществ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бершадский, В.Ф. Основы управления механическими транспортными средствами и безопасность движения / В. Ф. Бершадский, В. И. Дудко. Учебник. – Мн.: ООО Амалфея, 2011 г.

2. Информационный бюллетень управления ГАИ МВД Республики Беларусь, 2002 г.

УДК 631.33:631.8:633/635

Яцук Е.С. – студент

ОБОСНОВАНИЕ ШАГА ВЫСЕВНЫХ ОТВЕРСТИЙ В ШТАНГОВЫХ МАШИНАХ ДЛЯ ВНЕСЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

*Научный руководитель – Дудко Н.И. – кандидат техн. наук, профессор
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
Горки, Республика Беларусь*

Введение. В настоящее время для внесения в почву минеральных удобрений широко используются штанговые машины. Практически все известные механические штанги удобренных машин представляют собой либо тупиковый трубчатый остов, либо замкнутый трубчатый контур, с различными транспортирующими рабочими органами.

Общим для всех механических штанг является нижний высев удобрений через калиброванные отверстия. От шага отверстий в штангах будет зависеть доступность удобрений растениям в разные фазы вегетации.

Цель работы. Провести исследования по обоснованию шага высевных отверстий в штангах и таким образом оценить наиболее точно качество работы штанговой машины для внесения удобрений. При выполнении данной работы использовались методы математической статистики.

Материалы и методика исследований. Важнейшим условием получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур является улучшение корневого питания растений, то есть снабжения растений азотом, фосфором, калием и другими элементами питания. Известно, что развитостью корневой системы определяется площадь питания растений. Под оптимальной понимают такую площадь питания, при которой достигается наибольшая продуктивность отдельного растения, а максимальный урожай данной культуры высокого качества при наименьших затратах труда и материальных средств. Оптимальная площадь питания, например, семян зерновых культур составляет 25 см^2 , а клубней картофеля – более 2000 см^2 . Отсюда следует, что требования к качеству внесения минеральных удобрений, обладающих различной способностью мигрировать в почве, а также разное действие во времени, не могут быть одинаковыми под различные сельскохозяйственные культуры. В настоящее время машины для внесения твердых минеральных удобрений универсальны, то есть предназначены для работы на всех видах удобрений под все сельскохозяйственные культуры. При этом оценка качества распределения удобрений производится одинаково для всех случаев, предусматривающих сбор удобрений в расставленные по полю определенным образом противни размером $50 \times 50 \text{ см}$. Однако объективность полученных результатов с использованием такого уравнительного подхода вызывает сомнения.

Результаты исследований и их обсуждение. Процесс внесения минеральных удобрений и химмелиорантов, является процессом подачи заданного количества питательных веществ в зону питания каждого растения. Зона или площадь питания – величина непостоянная в разные периоды вегетации растений. Так, большинство сельскохозяйственных растений через три недели после появления всходов развивают свои корни на расстояние $30 \dots 50 \text{ см}$, к моменту цветения они могут распространяться на $80 \dots 130 \text{ см}$ [1]. Молодые растения свеклы в фазе одной-двух пар настоящих листьев усваивают фосфор с расстояния не

более 20 сантиметров. По мере роста свекла может усваивать фосфор с расстояния до 100 см. Другие растения, наоборот, после достижения определенной фазы развития теряют способность усваивать питательные вещества, расположенные на большом удалении. Так, яровая пшеница в узкорядном посеве на легкосуглинистой почве способна в период колошения поглощать в продольном и поперечном направлениях относительно рядков фосфор из очагов, размещенных на расстоянии до 50 см от растения, а к концу фазы цветения – только с расстояния 25...30 см [2, 3]. Поверхностно внесенные минеральные удобрения, как правило, заделываются в почву рабочими органами комбинированных машин. При этом даже после самого равномерного поверхностного распределения они оказываются локализованными. Данные многочисленных исследований по влиянию локализации удобрений на урожай сельскохозяйственных культур также позволяют определять максимально допустимое расстояние локализации. Так, для озимых зерновых культур расстояние между лентами удобрений может достигать 30 см. Для яровых зерновых рекомендуется располагать ленты на расстоянии 15 см. Увеличение интервалов до 30 см снижает урожай яровых на 0,5...4,0 %, а в случае низкой влагообеспеченности урожай снижается. Для льна оптимальное расстояние между лентами удобрений составляет 16...32 см. Под пропашные культуры рекомендуется располагать ленты на расстоянии 20...30 см. Для сахарной свеклы наилучшее размещение удобрений – при интервалах между лентами 15...22,5 см, для кормовой свеклы – 32 см [1]. Приведенные данные свидетельствуют о том, что удобрения должны вноситься на такое расстояние от растения и с таким расчетом, чтобы способность усваивать питательные вещества сохранялась на всем протяжении периода вегетации. Анализ результатов проведенных исследований показывает, что минимальное расстояние, с которого большинство сельскохозяйственных растений способно усваивать питательные вещества в различные фазы вегетации, находится в пределах 20...30 см. Исходя из этого, шаг дозирующих отверстий в штангах принимаем равным 25 см. Как показывает анализ данных агрохимической науки, размер применяемых в настоящее время противней (учетных площадок) недостаточно обоснован.

Статистическая обработка доз удобрений, поступающих в противни размером 50x50 см, показала высокую степень распределения (коэффициент вариации 0 %) и погрешность распределения не обнаружена. При этом часть растений между, лентами окажется недосягаемой для удобрений, в определенные периоды вегетации, так как фактиче-

ское расстояние между лентами достигнет 75 см. При использовании противней размером 25 на 25 см неравномерность распределения удобрений будет выявлена во всех случаях, когда расстояние между лентами превышает 25 см, а это как раз и необходимо с агрохимической точки зрения. Это подтверждается и практикой. Опыты проводились на гранулированном суперфосфате. Отбор проб производился в противни размером 50 x 50 и 25 x 25 см. Для изучения влияния нарушений высева удобрений штангами на показатели качества в опытах заглушали двумя группами по два отверстия. В результате неравномерность распределения по ширине захвата на противнях 25 x 25 см по сравнению со стандартными противнями увеличилась в 1,4 раза против 1,2 раза для нормально работающей штанги. Образование неудобренных полос шириной 35 см привело к уменьшению количества удобрений в соответствующих местах ширины захвата на противнях размером 25 x 25 см до 22 % от среднего, а на противнях 50 x 50 см – только до 56 %. Таким образом, дефект высева удобрений штангой при размере учетных площадок 25 x 25 см проявляется в 2,5 раза сильнее. Из накопленных экспериментальных данных, где определяли производительность каждого высевного отверстия на всей длине штанги при высеве доломитовой муки, случайным образом взяли несколько рядов полученных данных, по каждому из которых определили коэффициент вариации. Затем сложили попарно значения, полученные для каждого высевного отверстия (как если бы брали пробы в противни шириной 50 см), и определили коэффициент вариации по суммарным значениям. Коэффициенты вариации дискретных проб получились большими в 1,1...1,6 раза, чем для парных значений.

Заключение. Переход к учетным площадкам размером 25 x 25 см практически не ужесточает существующие требования к центробежным машинам, позволяет значительно увеличить допускаемое предельное значение коэффициента вариации доз для штанговых машин при лучшем удовлетворении агротехническим требованиям. Это даст возможность отказаться от практикуемого в настоящее время задания различных требований к машинам, отличающимся принципом действия.

ЛИТЕРАТУРА

1. С т е п у к, Л.Я. Механизация получения и применения многоканальных сельскохозяйственных материалов: монография / Л. Я. Степук. – Минск: Ураджай, 1991. – 311 с.

2. С т е п у к, Л.Я. Теория и расчет штанговых рабочих органов с замкнутым спиральным транспортером для внесения химических мелиорантов / Л. Я. Степук, Н. В. Румянцев, А. И. Юркевич. – Минск: Белсельхозмеханизация, 1993. – 991 с.

3. Методика определения агрономической и экономической эффективности минеральных и органических удобрений / И. М. Богдевич и др. – РУП «Институт почвоведения и агрохимии». – Минск, 2010.

УДК 631.311.5(075.8)

Яцына Д.В. – студент

УТОЧНЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ РОТОРА-МЕТАТЕЛЯ РММ-600

*Научный руководитель – **Мажугин Е.И.** – кандидат техн. наук, доцент*

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. В Республике Беларусь площади сельхозугодий составляют около 8,99 млн. га. Мелиорированные земли составляют примерно 6 млн. га, из них около 2,9 млн. га земли, подвергнутые осушению.

Площадь осушенных земель с закрытым дренажем составляет 2231,9 тыс. га. Мелиоративные системы включают в себя сложный комплекс технических сооружений и устройств: около 170 тыс. км каналов и водоприемников, 136,3 тыс. гидротехнических сооружений, 964,8 тыс. км закрытых дренажных коллекторов и дрен, 477 польдерных насосных станций, около 20 тыс. км эксплуатационных дорог, 925 прудов и водохранилищ [1].

Перечисленные объекты требуют грамотной, эффективной эксплуатации, которая является достаточно сложным процессом, связанным с необходимостью выполнения разнообразных трудоёмких профилактических, ремонтных и обслуживающих работ.

Важнейшим элементом в основном определяющим работоспособность всей гидромелиоративной системы является сеть каналов. В процессе эксплуатации они зарастают, заиливаются, деформируются. Зачастую восстановление работоспособности каналов производится одноковшовыми экскаваторами, что во многом обусловлено дефицитом специализированных машин. В Республике Беларусь ОАО «Кохановский экскаваторный завод» производит каналочиститель ОКН-05.

Очиститель каналов ОКН-05 представляет собой универсальную машину на базе трактора БЕЛАРУС 82.1 или БЕЛАРУС 1221 [2]. Основным видом рабочего оборудования является уширенный поворотный ковш. Кроме того, он может снабжаться косилочными рабочими органами, а также предусмотрено применение фрезерного рабочего

органа с осью вращения параллельной оси канала. Он создан на основе аналогичного органа фирмы «Верку» (ФРГ), назван ротором-метателем и имеет марку РММ-600. Данный рабочий орган предназначен для очистки дна каналов и имеет фрезу диаметром 600 мм и массой 200 кг, охваченную кожухом с регулируемым козырьком.

Фреза приводится во вращение гидромотором и крепится к рукояти рабочего оборудования. Фреза имеет плоский фронтально расположенный нож, жестко прикрепленный болтами к стойке, которая приварена к фланцу. К фланцу болтами крепятся две лопасти с основаниями и четыре Г-образных ножа. Фронтально расположенный нож отделяет наносы и, благодаря тому, что его плоскость расположена под углом к диску фрезы, наносы отбрасываются назад, захватываются лопастями, перемешиваются с водой, при ее наличии в канале, и выбрасываются из канала в виде пульпы. Направление и, тем самым, дальность выброса пульпы регулируется козырьком. Подрезание наносов по периферии и срезание растительности производится Г-образными ножами.

Проведенные испытания показали недостаточно высокие производительность рабочего органа и качество очистки. Производительность по технической характеристике $30 \text{ м}^3/\text{ч}$, что очень мало для рабочих органов непрерывного действия. Для улучшения показателей работы необходимо уточнить отдельные параметры данного рабочего органа.

Цель работы. Обоснование методики уточнения параметров ротора-метателя РММ-600.

Методика исследований. Теоретическое обоснование методики определения геометрических и кинематических параметров.

Результаты исследований и их обсуждение. Для оптимизации параметров фрезы необходимо уточнить диаметр фрезы или параметры канала, размеры режущих и транспортирующих элементов.

Диаметр D фрезы определяется из условия неподрезания дна и откосов трапецеидального канала. Графически это означает, что при минимальной ширине канала по дну b_d и известном угле наклона откосов λ проектные линии дна и откоса облицованного канала должны являться касательными к окружности диаметром D . Тогда

$$D = b_d / \text{tg} (\lambda / 2). \quad (1)$$

Очистку необлицованных каналов целесообразно выполнять с некоторым их перезаглублением по сравнению с исходной проектной глубиной. Для этого случая расчет D следует выполнять по формуле

$$D = b_n / \sin \lambda. \quad (2)$$

Точки фрезы, участвуя во вращательном и поступательном движениях, перемещаются по спиральной траектории. При этом подачей на нож C является путь, который проходит каналочиститель, а значит, и рабочий орган за время поворота фрезы на угол между двумя ножами

$$C = 2 \pi v_n / (z_n \omega) = \pi D v_n / (z_n v_{\text{окр}}), \quad (3)$$

где v_n – скорость рабочего передвижения;

z_n – число ножей;

ω – угловая скорость;

$v_{\text{окр}}$ – окружная скорость фрезы.

Угол подъема траектории ножа β

$$\beta = \arctg (v_n / v_{\text{окр}}). \quad (4)$$

Угол контакта фрезы с наносами α_k

$$\alpha_k = 2 \arccos [(0,5D - h_n) / 0,5D] \quad (5)$$

Площадь срезаемых наносов A_c рассчитывают как площадь сегмента

$$A_c = \alpha_k R^2 / 2 - R(R - h_n) \sin(\alpha_k / 2), \quad (6)$$

где α_k – угол контакта, рад.

Определение номинальной (расчетной) скорости рабочего передвижения выполняется по формуле

$$v_n = P_T / A_c, \quad (7)$$

где P_T – техническая производительность по грунту.

Число ножей рассчитывается из условия обеспечения необходимой подачи по формуле

$$z_n = \pi D v_n / (C v_{\text{окр}}). \quad (8)$$

При этом для снижения динамичности нагрузок желательно выполнение условия: $z_n \geq 2\pi/\alpha_k$.

Длину режущей части Г-образного ножа, измеряемую вдоль оси вращения следует принимать большей или равной C .

Таким же образом следует назначать ширину лопатки.

Длину лопатки и длину фронтального ножа следует увеличить с учетом рекомендаций для фрезерного рабочего органа [1].

Задний угол γ_3 во избежание трения тыльной поверхности фронтального ножа и лопатки по срезаемому грунту должен удовлетворять следующему условию: $\gamma_3 > \beta$.

Значение β вычисляется по уравнению (4) с подстановкой значения $v_{\text{окр1}}$, рассчитанного по выражению

$$v_{\text{окр1}} = v_{\text{окр}} (0,5D - h_n) / 0,5D. \quad (9)$$

Остальные размеры принимаются, исходя из конструкторских соображений и на основании прочностных расчетов.

Расчет мощности на привод рабочего органа и сил, действующих на него, может быть выполнен на основании изложенных методик [1, 3, 4].

Заключение. Существующий ротор-метатель РММ-600 для повышения эффективности работы требует уточнения параметров. Расчет уточненных параметров может быть выполнен с использованием приведенных уравнений.

ЛИТЕРАТУРА

1. М а ж у г и н, Е.И. Машины для эксплуатации мелиоративных и водохозяйственных объектов: пособие. – Горки: БГСХА, 2010. – 336 с.
2. Очиститель каналов навесной ОКН: руководство по эксплуатации ОКН-05-00.00.000 РЭ. ОАО «Кохановский экскаваторный завод», 2008. – 27 с.
3. Мелиоративные машины / Б. А. Васильев [и др.]; под ред. И. И. Мера. М.: Колос, 1980. – 351 с.
4. С у х а р е в, Э.А. Основы теории машин для обслуживания и ремонта мелиоративных систем: учеб. пособие / Э.А. Сухарев. Киев: ИСИО, 1994. – 360 с.

СЕКЦИЯ 5

МЕЛИОРАЦИЯ И СТРОИТЕЛЬСТВО В ОБУСТРОЙСТВЕ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

УДК 631.51.015:631.316.22

Берестень А.В. – студент

АГРЕГАТЫ ДЛЯ РЫХЛЕНИЯ ПОЧВЫ ГЛУБИНОЙ ДО 0,6 МЕТРА

*Научный руководитель – Шавлинский О.А. – кандидат с.-х. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь*

Отрицательные последствия уплотненности почвы разнообразны.

Ухудшаются водно-воздушный режим почвы и условия минерального питания растений. Снижается продуктивность культур, и усиливается эрозия почвы, увеличивается засоренность участков сорной растительностью, повышается зараженность болезнетворными бактериями и вредителями, снижается эффективность удобрений – все это увеличивает затраты материальных ресурсов на выращивание культур.

Наибольшему и непосредственному воздействию подвергается пахотный слой. Однако известно, что значительное воздействие испытывает и более глубокий (на 10 см ниже), чем пахотный, слой.

При использовании тяжелых тракторов, особенно на влажных почвах, уплотнение ее может распространяться на глубину 40...50 см и более [1].

Известно, что для условий Беларуси объемная оптимальная масса дерново-подзолистой почвы для возделывания зерновых культур составляет – 1,1...1,2 г/см³, для многолетних растений – 1,1...1,35 г/см³.

На наш взгляд операция рыхления почвы является предпочтительной по сравнению с другими видами обработки.

При этом с точки зрения простоты конструкции представляют интерес почворыхлительные одноэлементные орудия типа «Agroklet L» и «Agroklet 1» польского производства. Орудия сконструированы на базе плугов «Atlas» и «U435», соответственно, и предназначены для специального рыхления подошвы пахотного горизонта в агрегате с тракторами класса 9...14 кН (рис. 1). Основными элементами орудий являются грядилы плугов и рыхлящие лапы с предохранителями. Глу-

бина рыхления до 50 см, ширина захвата – 90...120 см, масса – 90 и 105 кг, потребляемая тяговая мощность – 33...35кВт, [2].

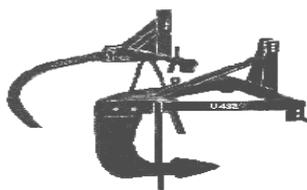


Рис. 1. Рыхлители «Agroklet»

В Скандинавских странах для подготовки почвы также используется различное оборудование для рыхления почвы непрерывным способом или в виде площадок. Рыхлители могут быть выполнены одноэлементными или двух- и более элементными конструкциями. В последнем варианте осуществляется сдирание подстилки и рыхление минерального слоя по колее трактора.

Масса оборудования в одноэлементном исполнении 210 кг, а в двухэлементном – 470 кг, ширина захвата рабочего органа 550 мм.

В зависимости от конкретных целей для подготовки почвы безотвальным способом могут использоваться различные плуги-рыхлители и навесное рыхлящее оборудование.

Компанией BrackeForest AB, Швеция, выпускается гамма плугов-культиваторов для образования дискретных микроповышений. Например, Bracke M26.a – это удобный и легкий культиватор дискретного микроповышения, который можно устанавливать на тяговую (лесную) машину среднего класса. Это обеспечивает его пригодность для небольших участков, где требовательность к маневренности техники особенно высока (рис. 2).

Рыхлительные рабочие органы управляются при помощи гидравлики, а их вращение пропорционально приспособляется к скорости движения. С помощью возможностей вариации системы управления BrackeGrowthControl, оператор может настроить культиватор для формирования посадочных холмиков или для посадочных площадок различной длины.

Современная система управления BrackeGrowthControl основана на передовой технологии CAN-bus. Датчики культиватора передают информацию в систему BrackeGrowthControl, например, о скорости движения тяговой машины и вращении рыхлительных колес. Информация с дисплея и органов управления передается в цифровом формате через

кабель шины CAN-bus от кабины оператора на блок ЦПУ в культиваторе.

Установки и считывание информации осуществляется с дисплея в кабине. Система BrackeGrowthControl ведет подсчет сформированных посадочных холмиков в целом и для каждого объекта, площадь подготовленного участка, пройденное расстояние и рабочее время. Система управления предусматривает восемь свободно устанавливаемых программ, которые контролируются регулятором в кабине оператора. Для удобства распечатки и документирования полученной информации предусмотрен принтер.

Плуг-рыхлитель ПРН-40 (рис. 3) применяется для послойной обработки почвы как вдоль, так и поперек склонов с крутизной до 12 путем нарезки борозды на глубину до 30 см и рыхления ее дна на глубину до 60 см. При этом обеспечивается совмещение технологических операций по основной и дополнительной подготовкам почвы за один проход агрегата, т.е. производится нарезка борозд и глубокое рыхление [3].



Рис. 2. Двухэлементный рыхлитель

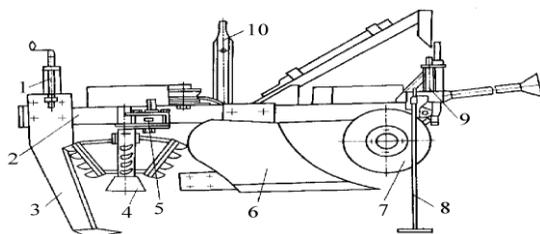


Рис. 3. Плуг-рыхлитель ПРН-40:

- 1 – винт регулировки глубокорыхлителя; 2 – рама;
- 3 – глубокорыхлительная лапа; 4 – рыхлитель ротационный;
- 5 – механизм регулировки рыхлителя; 6 – корпус лемешный;
- 7 – дисковый подрезной нож; 8 – стойка; 9 – винт регулировки ножа;
- 10 – винт опорного колеса

Рыхлитель РН-60 (рис. 4) предназначен для глубокого рыхления песчаных почв с одновременным внесением средств защиты растений, или удобрений. Наибольшая глубина рыхления 60 см, ширина взрыхленной части поверхности – 0,9 м, производительность – 3...4 км за 1 ч сменного времени.

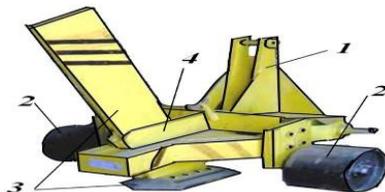


Рис. 4. Рыхлитель навесной РН-60:

1 – рама навески; 2 – опорные колеса; 3 – лапа; 4 – кронштейн лапы

Рыхлитель РУ-65-2,5 предназначен для рыхления тяжелых, минеральных почв на глубину до 60 см. Состоит из рамы с трубчатой балкой, к которой крепятся ножи-стойки с лемехами, образующие рабочий орган. Рабочие органы присоединяются к раме с помощью пальцев. Рыхлитель имеет винтовой регулятор глубины обработки с опорными колесами.

Выводы:

1. На наш взгляд, при обработке мелиорированных земель операция по рыхлению почвы является предпочтительной по сравнению с другими видами обработки.

2. В настоящее время имеется достаточно надежные рыхлители обеспечивающие оптимальную объемную массу мелиорированных почв, основные сведения о которых приведены выше.

ЛИТЕРАТУРА

1. Глубокое рыхление и щелевание эродлируемых, уплотненных и временно переуплотненных почв. Рекомендации (сост. Р. Л. Турецкий, Ф. П. Цыганов и др.) – Минск: ЦНИИМЭСХ, 1988.

2. К а з а к о в, В.П. Глубокое рыхление тяжелых почв / В. П. Казаков // В кн.: Осушение тяжелых почв. – М.: Колос, 1981.

3. Р у с а н о в, В.А. Проблема переуплотнения почв движителями и эффективные пути ее решения / В. А. Русанов. – М.: ВИМ, 1998.

УДК 631.51.014:631.31

Желанная Е.И. – студентка

ВЛИЯНИЕ ГЛУБОКОЙ ВСПАШКИ НА ПОВЫШЕНИЕ УРОЖАЙНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Научный руководитель – Шавлинский О.А. – кандидат с.-х. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Повышение урожайности сельскохозяйственных культур и плодородия почвы в значительной степени зависит от глубины ее обработки. Вспашка на глубину до 20 см называется мелкой, на 20 см – обычной (нормальной), глубже 20 см – глубокой и свыше 30 см – райольной. При мелкой вспашке, если она является основной или применяется систематически, растения часто испытывают недостаток во влаге, особенно в засушливое время, угнетаются сорняками и вредителями.

Кроме того, систематическое оборачивание почвы на незначительную глубину приводит к сильному ее распылению, так как верхняя часть пахотного слоя после уборки урожая неспособна крошиться вследствие высокой связности. Совершенно противоположное можно наблюдать на полях, где проводится глубокая вспашка плугом с предплужником. Верхняя часть пахотного слоя в этом случае сбрасывается в борозду, а на поверхность выворачивается нижний, рыхлый слой. Глубокая вспашка способствует накоплению в почве влаги, уничтожению сорняков и вредителей культурных растений и усиливает жизнедеятельность полезных микроорганизмов.

Польза глубокой вспашки как одной из мер борьбы с засухой состоит в достижении ею двойного результата – накопления и лучшего сбережения влаги. Глубокая вспашка увеличивает и содержание в почве нитратов [1].

Реакция на глубокую вспашку у культурных растений различная. Наибольшие прибавки урожая от ее применения дают картофель, корнеплоды, люпин, кукуруза, рожь и овощные растения.

В опытах Ленинградского сельскохозяйственного института на дерново-подзолистой почве углубление пахотного слоя с 16 до 20 см повысило урожай картофеля на 15 ц, при вспашке до 25 см – на 30–50 ц, а озимой ржи – на 2,8 ц с 1 га. Известны следующие основные приемы создания мощного пахотного слоя: 1) припахивание плугом части подпахотного слоя к пахотному; 2) оборачивание всего пахотного слоя с одновременным рыхлением подпахотного на месте его зале-

гания почвоуглубителями; 3) рыхление пахотного слоя на полную его глубину без оборачивания; 4) оборачивание и взаимное перемещение двух или трех горизонтов.

Глубина обработки и приемы углубления пахотного слоя в нечерноземной зоне зависят преимущественно от мощности пахотного горизонта и характера нижележащих генетических горизонтов, а также от внесения органических удобрений и извести (на кислых почвах). На подзолистых почвах рекомендуется углублять пахотный слой обычным плугом с постепенным припахиванием нижележащего слоя к пахотному. В один прием следует припахивать не более 2–3 см подзолистого слоя. На почвах с пахотным слоем более 20 см его углубляют на 1/5 его толщины [2].

Чтобы не допустить снижения урожая сельскохозяйственных культур от припахивания подзолистого горизонта к пахотному, рекомендуют вносить органические удобрения и известь для улучшения физических и биологических свойств почвы и нейтрализации избыточной кислотности. На почвах с неглубоким залеганием подзолистого горизонта при углублении пахотного слоя следует проявлять некоторую осторожность, учитывая, что подзолистый слой отличается неблагоприятными физическими и биологическими свойствами, почти не содержит в усвояемой форме питательных веществ для растений и имеет повышенную кислотность. В этих случаях подзолистый горизонт не выворачивают и не перемешивают с пахотным, а только рыхлят. При таком углублении пласт оборачивается на глубину гумусового слоя, а лежащий под ним горизонт рыхлится почвоуглубителями примерно на 10–15 см. В дальнейшем по мере окультуривания подзолистого горизонта можно частично припахивать его к пахотному обычным плугом.

На почвах песчаных, супесчаных и смытых (различного механического состава) подпахотный слой припахивают к гумусовому также с внесением органических удобрений. Намытые почвы, обычно располагающиеся в низинах и пониженных равнинах, не имеющих избыточного увлажнения, углубляют без применения органических удобрений или дают их в небольших дозах (8–10 т на 1 га). Не следует припахивать глеевый горизонт к гумусовому, так как он содержит закисные соли, вредные для сельскохозяйственных растений. На таких почвах хорошие результаты получают от углубления пахотного слоя плугом с почвоуглубителем и плугом с вырезными корпусами. Эти плуги применяют и при обработке торфяников и заболоченных лугов, особенно под пропашные культуры. Следует иметь в виду, что рыхление ниже-

го слоя на всю ширину захвата проводят только плугами с вырезными корпусами. Плуги с почвоуглубителями рыхлят его не на полную ширину оборачиваемого пласта корпусами плугов.

Углубление путем рыхления на месте нижнего слоя (без выворачивания) в значительной степени повышает аэрацию, усиливает жизнедеятельность микроорганизмов и накапливает в почве усвояемые для растений продукты питания как за счет разложения органических веществ, так и за счет окисления минеральных соединений [3].

Все приемы углубления почвы повышали урожай сахарной свеклы, но незначительно. По картофелю получены противоречивые показатели. Зерновые хлеба на суглинистых и глинистых почвах увеличивали урожаи лишь на половине всех проведенных опытов. На песчаных почвах от глубокой вспашки редко возрастала урожайность изучаемых культур, а в 40 % опытов получены даже отрицательные результаты. Рыхление нижнего слоя без оборачивания давало прибавку урожая только в 30 % опытов, а снижение – в 25 %. Эффективность удобрений повышалась от глубокой их заделки только на легких почвах. На Ротамстедтской опытной станции (1944–1957) на фоне глубокой вспашки урожай картофеля и сахарной свеклы в первые шесть лет опытов повышался, а в последующие годы эти культуры на нее не реагировали. Из зерновых положительно отзывалась на углубление пшеница, но прибавка урожая зерна была невысокая (1,3 ц на 1 га).

Самой серьезной проблемой в сельскохозяйственном производстве является уплотнение почвы вследствие воздействия ходовых устройств машинных агрегатов. Чем тяжелее тракторный или другой мобильный агрегат, тем больше уплотняется почва. Наибольшее уплотняющее воздействие на почву оказывают тяжелые сельскохозяйственные машины на колесном ходу. Глубина, на которую происходит уплотнение почвы трактором К-701, достигает 0,50...0,60 м, МТЗ-80 – 0,30...0,35 м [4].

Особенно опасной для почвенного плодородия оказывается деформация подпахотных слоев.

Двукратная вспашка уменьшает твердость почвы в слое 0,3–0,8 м с 6,0–7,0 МПа до 2,5–4,5 МПа, обеспечивает увеличение массы корней в слое 0,45–0,65 м в 1,5 раза. Урожайность повышается на 10...20 % [4].

Вывод. Исследования, проведенные в нашей стране и за рубежом, показали, что глубокая вспашка является эффективным и надежным приемом обработки почвы, позволяет поднять урожайность сельскохо-

зайственных культур с меньшими затратами труда и средств, чем при обычной отвальной вспашке.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мелиорация земель и регулирование водного режима почв / В. И. Белковский, П. Дворжак [и др.] Мн.: Ураджай, 1981.
2. Вагин, А.Т. Механизация защиты почв от водной эрозии в нечерноземной полосе/ А. Т. Вагин [и др.]. – Л. Колос, 1977.
3. Кулен, А. Современная земледельческая механика / А. Кулен, Х. Купере // Пер. с англ. А. Э. Габриэлена; Под. Ред. И с предисл. Ю. А. Смирнова. – М.: Агропромиздат, 1986. – 349 с.
4. Кушнарев, А.С. Механическое воздействие сельскохозяйственной техники на почву / А. С. Кушнарев. Сб. научных трудов. УСХА, Киев, 1982.

УДК 628.17

Кобец С.Л., Федоренко Н.Н. – студенты

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИТОКА ВОДЫ К СОВЕРШЕННОЙ СКВАЖИНЕ

Научный руководитель – Боровиков А.А. – ст. преподаватель

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Наиболее распространенным типом водозаборных сооружений для захвата подземных вод в системах централизованного сельскохозяйственного водоснабжения являются трубчатые буровые колодцы. Их устраивают путем бурения в земле вертикальных цилиндрических каналов – скважин. В пределах водоносного пласта колодцы имеют водоприемную часть, которая в зависимости от типа водоносной породы может быть фильтровой или бесфильтровой [1].

Конструкция скважины зависит от глубины залегания подземных вод, характера проходимых горных пород и способа бурения. Стенки скважины закрепляют опускаемой в него стальной обсадной трубой. При залегании водоносных пород на большой глубине достигнуть их одной обсадной трубой не удастся, так как значительно возрастает сопротивление грунта погружению обсадных труб. В этих условиях используют несколько обсадных труб, которые имеют различный постепенно уменьшающийся диаметр.

Водозаборные скважины применяют обычно при сравнительно глубоком залегании и значительной мощности водоносных пластов.

Они могут использоваться для приема как безнапорных, так и напорных подземных вод. И в том и в другом случае они могут быть доведены до подстилающего водоупорного пласта – «совершенные скважины» или заканчиваться в толще водоносного пласта – «несовершенные скважины».

Теоретически приток воды к скважине, а следовательно, и ее возможный дебит определяется по формулам, полученным на основе закона фильтрации (Дарси) [2, 3]:

для безнапорных вод

$$Q = \frac{1,36 \cdot K_{\phi} \cdot S \cdot (2H - S)}{\lg \frac{R}{r}},$$

для напорных вод

$$Q = \frac{2,73 \cdot K_{\phi} \cdot m \cdot S}{\lg \frac{R}{r}},$$

где $Q_{\text{св}}$ – дебит скважины, м³/сут;

R – радиус влияния, м;

r – радиус скважины, м;

K_{ϕ} – коэффициент фильтрации, м/сут;

H, m – мощность безнапорного и напорного соответственно водоносного горизонта, м;

S – понижение уровня воды в скважине при откачке, м.

В реальных условиях скважины не совершенны:

– **по степени вскрытия пласта** – фильтр забирает воду из какой-то его части, что вызывает деформации линий тока по профилю потока;

– **по характеру вскрытия пласта** – возникает из-за несоответствия фильтрационных характеристик водоносного горизонта, фильтра и прифильтровой зоны.

Это приводит к возникновению дополнительных фильтрационных сопротивлений, учитываемых при расчете идеальных скважин [3]

для безнапорных вод

$$Q = \frac{1,36 \cdot K_{\phi} \cdot S \cdot (2H - S)}{\lg \frac{R}{r} + \xi_1 + \xi_2},$$

для напорных вод

$$Q = \frac{2,73 \cdot K_{\phi} \cdot m \cdot S}{lg \frac{R}{r} + \zeta_1 + \zeta_2},$$

где ζ_1, ζ_2 – дополнительные фильтрационные сопротивления, возникающие в связи с несовершенством скважины по степени и характеру вскрытия водоносного горизонта.

С учётом вышеизложенного целью работы на первом этапе являлось изучение в лабораторных условиях аспектов притока воды к совершенному колодцу (скважине), установление зависимости дебита от понижения уровня в колодце и реконструкция лабораторной установки. Вторым этапом предусматривалось проведение лабораторных исследований и практическое изучение притока к совершенному и несовершенному колодцу, а так же установление зависимости дебита от понижения уровня в колодце.

Работа выполнялась на лабораторной установке, которая представляет собой модель для изучения притока воды к совершенному и несовершенному колодцам в напорном и безнапорном водоносных пластах. В процессе выполнения лабораторных исследований моделировалась схема притока к совершенному безнапорному колодцу.

Насыщение водоносного горизонта осуществлялось через карманы лотка, куда вода поступала из водопроводной сети. Постоянный напор в водоносном горизонте поддерживался переливными трубами. Имитация откачки воды из колодцев производилась путем открытия водоразборных кранов. К точкам определения величин напоров подсоединены пьезометры. Результаты выполненных исследований приведены в таблице.

Определение дебита трубчатого колодца

№ п/п	Понижение уровня S , см	Емкость сосуда W , см ³	Время наполнения t , с	Дебит колодца Q , см ³ /с	Показания пьезометров					
					1	2	3	4	5	6
1	3	93	300	0,3	77	77,5	78,5	78,7	79,2	80,0
2	5	380	195	1,9	75	75,7	76,9	77,5	78,3	79,5
3	8	550	80	6,9	72	73,1	74,8	76,4	77,3	78,8
4	11	780	48	16,3	69	71,2	72,7	74,7	76,4	78,3
5	14	890	31	28,7	66	68,6	71,2	73,3	75,9	77,9
6	17	760	20	38,0	63	66,1	69,3	72,2	74,6	77,5
7	20	1000	24	41,7	60	63,5	67,4	70,8	73,5	76,8

По результатам исследований были построены график зависимости дебита скважины от понижения уровня $Q = f(S)$ и депрессионная кривая. Производилось сравнение экспериментальной кривой $Q = f(S)$ и теоретической, исходя из допущения, что радиус влияния оставался постоянным. Результаты анализа показали хорошую сходимость данных.

ЛИТЕРАТУРА

1. О в о д о в, В.С. Сельскохозяйственное водоснабжение и обводнение / В. С. Овдов. – М.: Колос, 1984.
2. Руководство по проектированию сооружений для забора подземных вод. – М.:Стройиздат, 1978.
3. С м а г и н, В.Н. Курсовое и дипломное проектирование по сельскохозяйственному водоснабжению / В. Н. Смагин [и др.] М. Агропромиздат, 1990.

УДК 69.057.593

Колендо В.И. – студент

УТЕПЛЕНИЕ ЦОКОЛЬНОГО ЭТАЖА ЗДАНИЙ

Научный руководитель – Дубина А.В. – ст. преподаватель

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Утепление, в целом, процесс трудоемкий и требующий большого количества затраченного времени, а если это касается цокольного этажа, то работу необходимо производить с особой тщательностью.

Этот вопрос становится практически перед каждым хозяином собственного дома или загородного участка, где требуется обезопасить свое жилище от неблагоприятного влияния погодных условий.

Цокольный этаж – это особый этаж, пол которого находится ниже отметки земли, примерно на половину высоты помещения. И вот требуется изолировать этот участок дома от повреждений, связанных непосредственно с погодными условиями, или грунтовыми водами.

Для изоляции можно выбрать искусственный камень, плитку и другие материалы.

Для термоизоляции необходимы следующие элементы – экструдированный пенополистирол, усиливающая сетка, стеновые конструкции, крепежный состав пенного типа, пластмассовые дюбеля. Для наружной отделки выбираем, допустим, такой материал как камень.

Сразу же возникает вопрос – выдержит ли вся эта конструкция внешнюю и внутреннюю нагрузку?

Данная конструкция вполне справится со всеми необходимыми нагрузками и гарантирует эффективное удерживание тепла внутри дома, но есть несколько моментов, которые стоит учесть при сборке такой конструкции.

Пенное вещество, которое входит в состав, нужно заменить на более прочный материал. В качестве пены для монтажа можно использовать раствор на пенной основе, но обладающий свойствами клея.

Он будет более практичным и надежным в плане термоизоляции цокольного этажа.

Также желательно было бы термоизолировать и отмостку. Так как цокольный этаж и так будет хорошо отапливаться с внутренней стороны, то стоит позаботиться и о том, чтобы грунт вокруг дома как можно меньше промерзал.

В таком случае вся система термоизоляции будет работать эффективнее и количество затрат на коммунальные услуги снизится.

Гидроизоляция и утепление цокольного этажа обеспечивает комфорт и надежность хозяевам, поэтому следует помнить несколько полезных правил по [утеплению цоколя и фундамента](#).

Практически все эксперты строительной индустрии советуют при изоляции цокольного участка позаботиться так же и обо всей несущей конструкции.

К изоляции относится не только термоизоляция, это касается и гидроизоляции. Иначе в доме будет постоянная повышенная влажность, которая создает благоприятные условия для образования бактерий.

Так вот, монтажные работы стоит проводить хотя бы на полметра ниже грунта, потому что если даже нормально защищены конструкции стен от холода и в это же время фундамент и цоколь теплозащитной прослойки не имеют, то от того же пенополистирола не будет никакой пользы.

Так как фундамент заливается, грубо говоря, в яму, то в зимний период холод будет проникать в помещение через стены. И за счет этого увеличится потребность в дополнительных обогревателях, а это лишние денежные затраты.

В таких случаях люди думают, что будет легче утеплить стены изнутри, но это может не спасти, потому что все равно холод будет проникать через фундамент и равномерно распространяться по всему зданию.

Лучше изначально уделить внимание утеплению цокольного участка, нежели потом создавать лишний дискомфорт от возни с утеплением стен и полов.

Утепление цокольного этажа одно из самых важных мероприятий по энергоресурсосбережению, так как непосредственно контактирует с фундаментом и землей.

УДК 631.172:628.81

Николаенко А.В. – студент

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ

Научный руководитель – Дубина А.В. – ст. преподаватель

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Казалось бы, что такое энергосбережение, хотя бы в общих чертах представляет себе любой человек. Но осознание важности рационального использования имеющихся энергетических ресурсов, как правило, легко дается лишь в теории, когда же дело доходит до практики, то даже описание отрицательных последствий бесхозяйственного отношения к природным ресурсам редко оказывается побудительным мотивом для руководителей предприятий, депутатов и просто людей, привыкших жить сегодняшним днем. И это, в принципе, несложно понять, ведь под энергосбережением подразумевается целый ряд организационно-правовых, производственно-технических и научных мероприятий, обеспечивающих экономное использование энергоресурсов. И такая инертность мышления и поведения оказывается главной причиной их нерационального использования.

Первоочередной задачей при проектировании системы отопления является точное определение теплопотерь дома и потребностей в горячей воде. Именно эти пункты и являются отправной точкой для построения эффективной системы отопления и горячего водоснабжения, с наименьшим энергопотреблением в будущем.

Сегодня, европейские нормативы устанавливают новые стандарты энергопотребления. Высокие требования к теплоизоляции зданий, новые стандарты для окон и дверей, использование энергосберегающих насосов, новые осветительные приборы, конденсационные котлы, обязательное использование возобновляемых источников энергии (солнечные установки и тепловые насосы различных типов), применение биомассы (древесины, пеллет, соломы и т.д.) – это лишь частичный

перечень мероприятий для достижения максимального энергосбережения и построения идеального «пассивного дома», который потребляет минимальное количество энергии.

Использование идеи энергосберегающего дома дает возможность по новому взглянуть на систему отопления с позиций

- уменьшения тепловой мощности оборудования
- эффективного использования энергии солнца и окружающей среды с целью существенного снижения затрат на тепло и горячую воду.

Расходы на отопление и нагрев горячей воды являются наибольшей статьей энергетических затрат для любого дома. Доля отопления и горячего водоснабжения может занимать до 60 % от общего потребления энергии домохозяйством и может составить почти 90 % энергии, используемой в доме.

Правильный выбор отопительного оборудования является очень важным: уже сегодня вы решаете, сколько платить в будущем за отопление и горячую воду.

Котлы, радиаторы, насосы, трубы – как выбрать наиболее эффективное и надежное оборудование? Газовый котел или тепловой насос? Солнечная энергия или биомасса? Что выбрать, как совместить различные источники энергии для получения высокой эффективности и комфорта? Все эти вопросы являются важными при выборе установки теплоснабжения.

Максимального энергосбережения можно достичь только благодаря комплексному подходу – сочетанию энергосберегающего оборудования и мероприятий по утеплению здания.

УДК 631.6

Привалова Н.А – студентка

ТЕХНИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ МЕЛИОРАТИВНЫХ СИСТЕМ КАЛИНКОВИЧСКОГО РАЙОНА

*Научный руководитель – Васильев В.В. – кандидат техн. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь*

Мелиорация земель является одним из главных факторов интенсификации сельского хозяйства, создания благоприятных условий для мобилизации потенциального плодородия почв, наряду с высоким уровнем механизации, химизации и защиты растений, в конечном счете, позволяет обеспечить высокопродуктивное и конкурентоспособное

сельскохозяйственное производство. На мелиорированных землях в настоящее время производится более трети продукции растениеводства, и в перспективе имеются возможности для значительного роста их продуктивности [1].

По состоянию на 1 января 2011 года общая площадь осушенных земель Калининковского района составила 74,9 тысячи гектаров (далее – тыс. га), или 90 процентов мелиоративного фонда переувлажненных земель, требующих проведения первоочередного осушения. В общей площади осушенных земель района сельскохозяйственные земли занимают 53,9 тыс. га, из них пахотные – 22,7 тыс. га (30 процентов), луговые 30,7 тыс. га (41 процент). В составе осушенных сельскохозяйственных земель торфяные почвы занимают 310 тыс. га (58 процента). Торфяные почвы в осушенных землях преобладают в КСУП «Родина», СПК «Козловичский», КСУП «Тремлянский», КСУП «Капличи» [2].

Треть осушенных сельскохозяйственных земель занимают легкие, преимущественно песчаные и рыхлосупесчаные почвы, требующие окультуривания, а вследствие этого значительных затрат. Структура осушенных сельскохозяйственных земель существенно различается по районам и хозяйствам. Территории, где мелиоративные работы проводились в 60–80 годы прошлого столетия, характеризуются повышенным удельным весом пахотных земель, в последующие годы там преобладала мелиорация под сенокосы и пастбища.

В начальный период в мелиорации земель преобладали простейшие осушительные системы. В последующем, по мере накопления научно-производственного опыта и финансовых возможностей, в производство внедрялись технически более совершенные и дорогостоящие системы: осушительно-увлажнительные, системы с использованием механического водоподъема, включая польдерные и водооборотные системы. Вместо открытой сети каналов все большее применение находил закрытый дренаж.

Площадь осушенных земель с закрытым дренажем в районе составляет 43,2 тыс. га. Введено в эксплуатацию 27,7 тыс. га мелиоративных систем с двухсторонним регулированием водного режима, на площади 1,7 тыс. га построены польдерные системы. Мелиоративные системы включают сложный комплекс технических сооружений и устройств: 29,9 тыс. км, каналов и водоприемников, 1764 гидротехнических сооружений, 2,43 тыс. км закрытых дренажных коллекторов и дрен, 4 польдерные насосные станции, 317 км эксплуатационных дорог. Мелиоративные каналы, водоприемники, закрытые дренажные

системы и сооружения подвергаются воздействию природно-климатических и искусственных факторов, которые вызывают их деформацию и разрушение [2].

В условиях длительной эксплуатации выходят из строя отдельные элементы мелиоративных систем: происходят изменения продольного и поперечного профилей каналов по причине заиления дна каналов, размыва и обрушения откосов, осадки грунта, зарастания их травяной и древесной растительностью; разрушаются дрены и коллекторы закрытого дренажа по причине уменьшения их глубины залегания в связи со сработкой торфа; разрушению подвергаются водорегулирующие, переездные и другие сооружения, крепление и облицовка откосов каналов; изнашивается и выходит из строя насосно-силовое оборудование; меняется структура поверхности почвы в результате уплотнения ее сельскохозяйственной техникой и выветривания.

Это приводит к выходу из строя отдельных участков и мелиоративных систем в целом, нарушению оптимальных агротехнических сроков посева и уборки сельскохозяйственных культур, условий их выращивания и в результате к значительному снижению продуктивности мелиорированных земель и невозможности их использования в сельхоз обороте [1].

Данные инвентаризации показали, что на 14,6 тыс. га земель мелиоративные системы нуждаются в реконструкции (преимущественно это мелиоративные системы, созданные 25–30 и более лет назад, которые отработали нормативный срок, физически износились), 1,02 тыс. га осушенных земель требуют проведения агро-мелиоративных мероприятий. В результате несвоевременного проведения ремонтно-эксплуатационных работ 1,05 тыс. км каналов закустарено, 1,5 тыс. км заилено. Из-за экономической нецелесообразности и технического состояния мелиоративных систем 0,6 тыс. га осушенных земель предложено снять с учета.

Осушенные сельскохозяйственные земли составляют 58 процента от общей площади сельскохозяйственных земель района. В связи с ухудшением состояния мелиоративных систем, снижением культуры земледелия продуктивность пашни в 2001–2004 годах, составила 70–75 процентов к уровню 1986–1990 годов, луговых земель – 55–65 процентов [2].

К основным мерам по обеспечению работоспособности мелиоративных систем и повышению продуктивности земель относятся ремонтно-эксплуатационные работы, включающие технический уход,

текущий, капитальный и аварийный ремонт, агромелиоративные мероприятия и реконструкцию. Ремонтно-эксплуатационные работы включают в себя управление водным режимом с помощью водорегулирующих сооружений, а также различные виды ремонта.

При выполнении технического ухода проводится устранение мелких повреждений, выполнение профилактических мероприятий в целях восстановления работоспособности элементов систем и сооружений. Основные объемы при техническом уходе составляют земляные работы, окашивание и очистка русла, в сумме занимающие более 70 процентов всех затрат по уходу.

Текущий ремонт производится в целях предотвращения дальнейшего интенсивного износа, а также для восстановления работоспособности и устранения повреждений мелиоративных систем, конструкций и инженерного оборудования сооружений.

Капитальный ремонт – ремонт, связанный с восстановлением основных конструктивных и потребительских качеств мелиоративных систем, утраченных в процессе эксплуатации. При капитальном ремонте мелиоративных систем восстанавливают каналы, дамбы, плотины, перегораживающие водопропускные сооружения, очищают, ремонтируют или перекадывают дренажи, коллекторы, очищают водоприемники и т.д.

Аварийный ремонт включает в себя непредвиденные и неотложные работы по ликвидации разрушений каналов, дамб, дорог, сооружений и других элементов мелиоративных систем, возникающих в результате чрезвычайных ситуаций.

Агромелиоративные мероприятия включают планировку поверхности, разуплотнение почв, узкозагонную вспашку, бороздование, профилирование, кротование, глубокую вспашку, глубокое безотвальное рыхление, щелевание, удаление древесно-кустарниковой, сорной растительности, камней с полей, что обеспечивает отвод избыточных вод по поверхностному и пахотному слою почвы, увеличение внутрпочвенного стока и перевод его в дренажный, создание дополнительных запасов продуктивной влаги в подпахотном горизонте, улучшение теплового режима и биологической активности почв. По данным инвентаризации проведение агромелиоративных мероприятий требуется на площади 5,3 тыс. га.

Реконструкция – комплексное техническое переустройство мелиоративной системы с изменением ее типа или параметров, осуществляемое в случае выхода из строя большинства подсистем или невоз-

возможности действующего варианта системы обеспечить необходимый водный режим ранее мелиорированных земель предусматриваются реконструкция и восстановление мелиоративных систем на площади 2,08 тыс. га.

Дополнительными факторами обосновывающими необходимость реконструкции мелиоративных систем на отдельных участках осушенных земель более низкого плодородия, в частности, на Полесье, является необходимость обеспечения эффективного функционирования имеющихся капиталоемких производств (животноводческих комплексов), а также проблемы социального характера: улучшения условий проживания, обеспечение занятости населения, повышение эффективности производства в сельскохозяйственных организациях и районах с относительно более низким уровнем плодородия осушенных земель.

ЛИТЕРАТУРА

1. Государственная программа «Сохранение и использование мелиорированных земель на 2011–2015 годы»: Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 31.08.2010. – № 1262.

2. Районная программа «Сохранение и использование мелиорированных земель на 2011–2015 годы»: Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 05.05.2010. – № 459.

УДК 631.2: 691.223

Радевская М.С. – студентка

ПОЧНОСТНЫЕ СВОЙСТВА НАСЫПНЫХ ГРУНТОВ НАБЕРЕЖНОЙ Р. СОЖ

Научный руководитель – Лейко Д.М. – ст. преподаватель

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

С целью определения прочностных характеристик грунтов при проектировании гидротехнических сооружений набережной р. Сож были проведены компрессионные исследования грунтов.

Исследуемые грунты отобраны на объекте «Набережная реки Сож от Лебяжьего пруда до учреждения «Гомельская городская клиническая БСМП». На данном объекте верхний слой мощностью от 2 до 3,5 м представлен насыпными грунтами. Отсыпка грунта производилась 20 лет назад. При проектировании сооружений набережной р. Сож

необходимо знать прочностные характеристики данных грунтов. В связи с этим возникла необходимость в данных исследованиях.

Исследуемые грунты отобраны из скважин пробуренных на объекте «Набережная реки Сож от Лебяжьего пруда до учреждения «Гомельская городская клиническая больница скорой медицинской помощи (БСМП).

Т а б л и ц а 1. **Образцы грунтов по скважинам**

№ образца	№ скважины	Глубина отбора образца, м
1	1	1,8
2	1	9
3	2	2

Гранулометрический состав этих грунтов приведен в табл. 2

Т а б л и ц а 2. **Гранулометрический состав исследуемых грунтов**

Размер частиц фракций грунта, мм	Содержание частиц в %		
	Грунт №1	Грунт №2	Грунт №3
>10			
5...10	100		
2...5	95,61		100
1...2	89,84	100	98,54
0,5...1	87,21	99,27	96,92
0,25...0,5	82,53	98,45	94,1
0,05...0,25	67,86	97,42	77,45
0,01...0,05	11,59	88,21	26,55
0,005...0,01	0,5	52,23	5,75
0,001...0,005		26,8	
< 0,001		3,65	

Компрессионные исследования выполнялись на приборах предварительного уплотнения грунтов ГПП-29. Нагрузки прикладывались ступенями в следующей последовательности: 0,0125; 0,025; 0,05; 0,10; 0,15 МПа. Каждую сообщаемую образцу ступень давления выдерживали до условной стабилизации деформации. За условную стабилизацию принимали величину деформации, не превышающую 0,02 мм за последние 2 суток.

Обработку результатов компрессионных исследований производили по общепринятой методике.

На рис. 1, 2 и 3 приведены данные компрессионных испытаний грунтов.

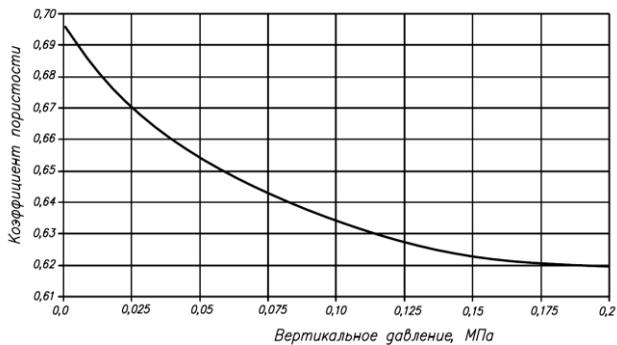


Рис. 1. Компрессионная кривая грунта № 1

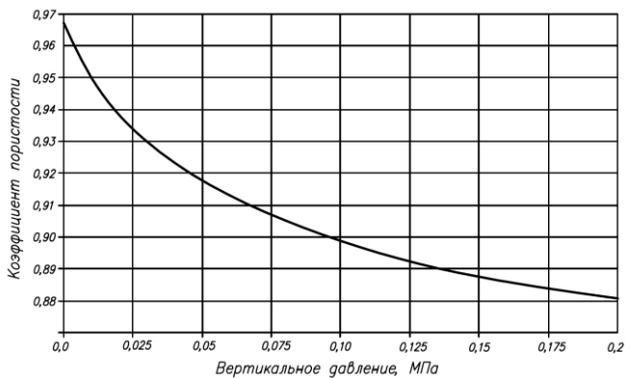


Рис. 2. Компрессионная кривая грунта № 2

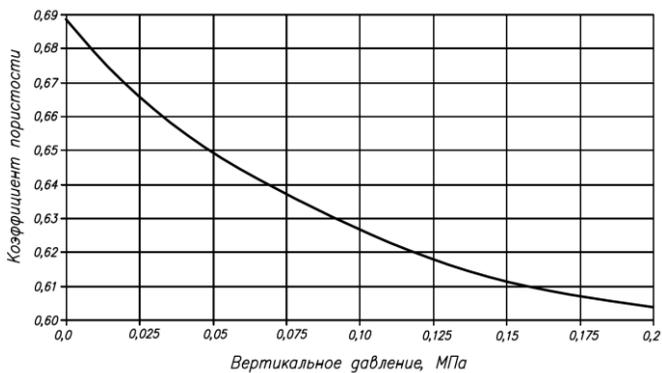


Рис. 3. Компрессионная кривая грунта № 3

На рис. 4, 5 и 6 приведены кривые консолидации для исследуемых грунтов для различных ступеней нагружения, которые выражают количественную характеристику процесса консолидации и показывают скорость деформации образца при постоянной нагрузке в зависимости от продолжительности ее действия.

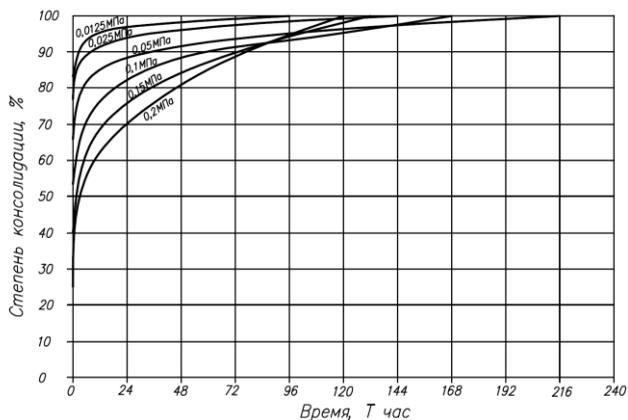


Рис. 4. Графики консолидации грунта № 1

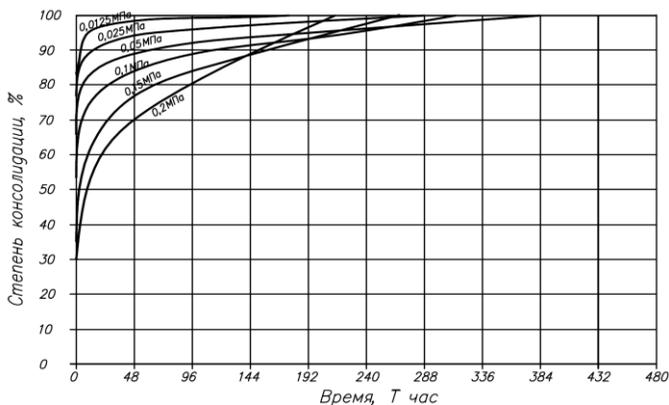


Рис. 5. Графики консолидации грунта № 2

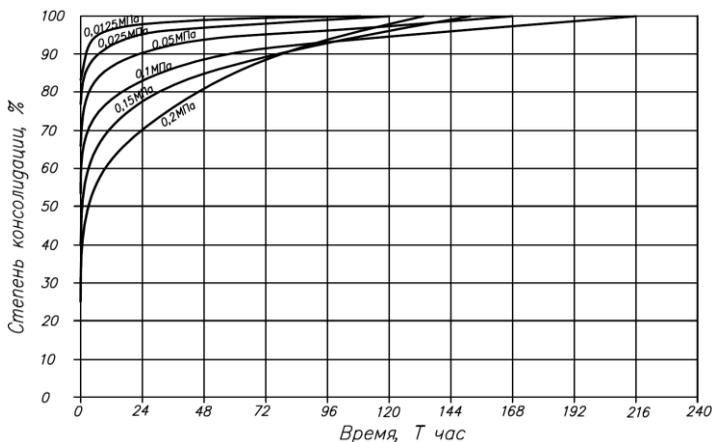


Рис. 6. Графики консолидации грунта № 3

Из анализа зависимостей видно, что в первые два часа (степень консолидации, в зависимости от давления, составила 40...85 %. Продолжительность консолидации образцов грунта, в зависимости от нагрузки, составила 5...9 суток. С возрастанием давлений степень консолидации в начальный момент времени заметно снижается по сравнению с каждой предыдущей степенью нагрузки. Следует отметить, что консолидация происходит в основном в первый час загрузки, а затем скорость деформации значительно снижается, происходит уплаживание кривых консолидации. По результатам проведенных исследований грунтов можно сделать вывод, что данные насыпные грунты можно использовать в качестве естественного основания для возведения гидротехнических сооружений на набережной р. Сож г. Гомеля.

ЛИТЕРАТУРА

1. Грунты. Основные геологические понятия. ББК 38.58. Мн., «Стринко», 1997. – 42 с.
2. Проектирование и устройство оснований и фундаментов на пойменно-намывных территориях. Пособие П2-97 к СНиП 2.02.01-83. Мн., «Минсктипроект», 1998. – 40 с.
4. Прочностные и деформационные характеристики грунтов по данным статического зондирования и пенетрационного каротажа. ТКП 45-5.01-15-2005. Мн., «Минсктипроект», 2006. – 22 с.
5. Ч а п о в с к и й, Е.Г. Лабораторные работы по грунтоведению и механике грунтов / Е. Г. Чаповский. М., «Недра», 1975. – 302 с.
6. ГОСТ 3041-96 Грунты. Лабораторные испытания. Общие положения.
7. Руководство по лабораторным геотехническим исследованиям грунтов. М., «Союзводпроект», 1975. – 189 с.

УДК 624.131.4:574

Самсевич С.В. – студент

РАСЧЕТОСАДКИ СООРУЖЕНИЙ, ВОЗВОДИМЫХ НА БИОГЕННЫХ ГРУНТАХ

Научный руководитель – Васильева Н.В. – кандидат техн. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Земляные плотины и дамбы обвалования, земляное полотно дорог на мелиоративных объектах часто возводятся на биогенных грунтах. Биогенные грунты в отличие от минеральных характеризуются большой деформируемостью под нагрузкой. Биогенные грунты отличаются от минеральных, но имеют общие закономерности и характер процесса сжимаемости. Однако расчетные параметры для компрессионных зависимостей каждого вида грунта изменяются сильно.

Цель работы. В настоящее время наиболее распространенным методом расчета осадок оснований сложенных из биогенных грунтов является метод, основанный на результатах компрессионных испытаний. Однако получение экспериментальным путем компрессионных характеристик (показателей сжимаемости), необходимых для определения осадки сооружений и используемых при расчете напряженно-деформируемого состояния основания является наиболее трудоемкой задачей. Это объясняется тем, что прямое определение данных для построения компрессионной кривой одного образца длится в течение нескольких месяцев или года. Поэтому, актуальным является получение расчетным путем компрессионных кривых при известном начальном коэффициенте пористости (ε_0).

Материалы и методика исследований. Биогенные грунты – это сложные природные образования, представляющие собой многокомпонентную систему. Различный исходный материал для их образования изменяющиеся во времени условия их образования являются причиной многообразия свойств этих грунтов. Механические свойства биогенных грунтов, которые представляют интерес для инженерных целей при использовании этих грунтов в качестве основания или материала для возведения сооружений, определяются соотношением продуктов распада и неразложившейся части органической составляющей. Специфика свойств биогенных грунтов обусловлена их высокой влажностью и пористостью. Твердая фаза биогенных грунтов состоит из минеральной и органической составляющих. Органическая состав-

ляющая является основой каркаса биогенного грунта, который несет основную нагрузку от сооружений, строящихся на этих грунтах. Характер процесса уплотнения органической составляющей аналогичен как для образца биогенного грунта, не смотря на то, что показатели физических свойств органической составляющей отличаются от аналогичных показателей самих биогенных грунтов.

Поэтому для линейных сооружений (плотины, дамбы, земляное полотно дорог) требуется выполнить большое количество определений физических показателей, как для самого биогенного грунта, так и для его органической составляющей.

Анализ особенностей свойств биогенных грунтов позволил получить зависимости компрессионных свойств, пригодных для всех видов биогенных грунтов и их органической составляющей. Было проведено большое количество опытов с биогенными грунтами по разделению на минеральную и органическую составляющую и получение для них компрессионных кривых. В результате анализа и математической обработки экспериментальных данных получены формулы для построения компрессионной кривой.

Для торфа и сапропеля

$$\varepsilon_i = 1,383 \cdot \varepsilon_0^{0,845} - 0,147 \cdot \varepsilon_0^{0,483} - \varepsilon_0 \ell g \frac{P_i}{P_0} \quad (1)$$

Для органической составляющей торфа и сапропеля

$$\varepsilon_i = 1,5 \cdot \varepsilon_{орг}^{0,816} - 0,158 \cdot \varepsilon_{орг}^{0,431} - \varepsilon_{орг} \ell g \frac{P_i}{P_0} \quad (2)$$

где ε_0 – начальный коэффициент пористости грунта,

$\varepsilon_{орг}$ – начальный коэффициент пористости органической составляющей грунта,

p_0 – начальное давления $p_0 = 0,1$ кг/см².

При известных начальном коэффициенте пористости образца (ε_0) и начальном коэффициенте пористости органической составляющей этого образца ($\varepsilon_{орг}$), используя эти уравнения можно построить компрессионные кривые, справедливые для всего возможного диапазона нагрузок, встречающихся в практике мелиоративного строительства.

Результаты исследования и их обсуждение. Так как обычно ширина насыпей, возводимых на биогенных грунтах (торф, сапропель), значительно превышает толщину этих грунтов, то деформация био-

генных грунтов происходит без возможности бокового расширения. В связи с этим для расчета применима модель одномерной задачи, что и соответствует схеме компрессионного сжатия грунта. Его конечная осадка определяется с использованием параметров определяемых при компрессионных испытаниях грунтов. Осадка слоя, нагруженного полосовой нагрузкой, определяется по формуле

$$S = \Sigma[(\epsilon_0 - \epsilon_i)/\epsilon_0] \cdot h_i \quad (3)$$

где ϵ_0 – начальный коэффициент пористости;
 ϵ_i – коэффициент пористости, соответствующий давлению p_i на грунт;
 h_i – толщина слоя.

Проверка полученных зависимостей произведена по результатам наблюдений за возводимой плотиной на реке Щара Ляховичского района Брестской области. Замеры фактической осадки плотины производились по установленным осадочным маркам.

Расчет осадки плотины произведен по формулам (1) и (2). Результаты расчета приведены в таблице.

Заключение. Как следует из приведенных данных, рассчитанные по полученным формулам осадки незначительно отличаются от фактических осадок сооружения, полученных в результате натурных наблюдений.

Кроме этого видно из таблицы, что сходимость фактических значений осадки с расчетными по органической составляющей значительно выше, чем по формуле 1 (без разделения на органическую и минеральную составляющую).

Расчет осадки земляной плотины на реке Щара

Сечения	Вертикали	Вид грунта	Толщина слоя, м		Удельная нагрузка, Р, кг/см ²	Коэффициент пористости		Коэффициент пористости достигнутый в результате уплотнен от расчетной нагрузки по формулам		Расчет осадка получен. с использованием формул S _p , м		Фактическая осадка, S _{факт.} , м	Отклонения расчетной от фактической осадки в %, S _p от S _{факт}	
			грунта, h _{гр}	органич. состав. h _{орг}		грунта ε _о	органич. составл. ε _{орг.}	1	2	1	2		1	2
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ПК 2+75	МП 1	торф	2,1	2,08	1,079	10,15	10,63	5,08	5,52	0,955	0,914	0,946	-0,95	+3,4
ПК 2+75	МП 2	торф	2,1	2,08	1,077	10,15	10,63	5,08	5,52	0,955	0,914	0,932	-2,5	+1,9
ПК 2+75	МП 3	торф	2,3	2,28	0,619	10,15	10,63	6,18	5,52	0,819	0,782	0,869	-5,7	-10,0
ПК 3+60	МП 1	торф	2,7	2,64	1,21	8,98	10,28	4,71	5,24	1,155	1,179			
	МП 2	сапрпель	1,1	0,93	1,21	5,06	11,30	3,68	5,35	0,250	0,450			
										Σ 1,744	Σ 1,744	Σ 1,744	-19,7	-6,9
ПК 3+60	МП 2	торф	2,8	2,74	1,20	8,98	10,28	4,72	5,26	1,195	1,219			
	МП 2	сапрпель	0,7	0,59	1,20	5,06	11,30	3,68	5,37	0,159	0,284			
										Σ 1,354	Σ 1,503	Σ 1,674	-19,1	-10,2
ПК 4+40	МП 1	торф	2,7	2,60	1,21	8,44	10,54	4,62	5,28	1,092	1,185			
	МП 1	сапрпель	1,1	0,81	1,21	3,55	12,89	2,99	5,44	0,135	0,434			
										Σ 1,227	Σ 1,619	Σ 1,744	-29,6	-7,2
ПК 4+40	МП 2	торф	2,3	2,22	1,10	8,44	10,54	4,77	5,47	0,894	0,975	1,078	-17,1	-9,5
ПК 4+40	МП 3	торф	2,4	2,31	0,62	8,44	10,54	5,63	6,61	0,714	0,787	0,884	-19,2	-11,0

ЛИТЕРАТУРА

1. Печкуров, А.Ф. Компрессионные свойства торфа / А. Ф. Печкуров. // Мелиорация переувлажненных земель: сб. науч. тр. Белорус. НИИ мелиорации и луговодства – Минск, 1982 – Вып. 30. – С. 3-24.
2. Рекомендации по инженерно-геологическим изысканиям болотных отложений под сооружениями / сост. П. К. Черник [и др.] – Минск, 1977. – 28 с.
3. Рубинштейн, А.Я. Инженерно-геологические изыскания для строительства на слабых грунтах / А. Я. Рубинштейн, Ф. С. Канаев – М.: Стройиздат, 1984. – 108 с.
4. Рубинштейн, А. Я. Биогенные грунты / А.Я. Рубинштейн – М.: Наука, 1986. – 87 с.
5. Сеськов, В.Е. Биогенные грунты Белоруссии и использование их в качестве оснований под здания и сооружения / В. Е. Сеськов – Минск: БелНИИТИ, 1989. – 48 с.
6. Силкин, А.М. Строительство гидромелиоративных сооружений на глубоких торфах / А. М. Силкин, Ю. С. Приходько // Гидротехника и мелиорация – 1981 – № 3. – С. 36-39.
7. Черник, П.К. Расчет фазового состава биогенных грунтов / П. К. Черник, Н. В. Васильева // Мелиорация переувлажненных земель: сб. науч. тр. Белорус. НИИ мелиорации и луговодства. – Минск, 1998. – Т. XLV. – С. 80–88.

УДК 636.626

Хомченко Р.П. – студент

ИЗМЕНЕНИЯ В ОСУШАЕМЫХ ОБЪЕКТАХ И ИХ ПРИЧИНЫ

Научный руководитель – Кумачев Л.И. – кандидат техн. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Практика использования земель после реконструкции старых осушительных систем показала, что уже спустя 1–2 года на полях вновь появляются вымочки.

В проектах реконструкции таких систем, как правило, применяют ступенчатый дренаж. Считается, что 30–40 лет назад расстояние между дренами были рассчитаны неверно и поэтому на полях после дождей появлялись скопления воды.

Ступенчатый дренаж часто не давало ожидаемого результата. В появлении вымочек виновны не «ошибки» в расчетах расстояний между дренами, а какие-то другие причины.

Одной из основных причин отказов дренажа и вымочек считается его заиливание и заохривание дренажей. С этим можно было бы согласиться. Но как тогда объяснить, что на экспериментальных участках с вновь построенным дренажом при междренном расстоянии всего 5 метров вскоре образовывались вымочки?

Дрены собирали воду только с почвы над недавно засыпанными дренажными траншеями. Значит грунт в междренном пространстве уменьшил свои фильтрационные свойства после 30–40 лет эксплуатации. Это обстоятельство отмечено в «ТКП 45-3.04-8-2005. Мелиоративные системы и сооружения. Нормы проектирования», 2006 г. Там сказано, что в слабофильтрующих грунтах ($K_f < 2^m / \text{сут}$) дренажные системы работают плохо даже при междренных расстояниях всего 8–15 метров. Дренаж не отводит воду с поверхности почвы в течение требуемых 0,5–2 суток, что и приводит вымочкам культур [1], [2].

Заметим, что коэффициенты фильтрации грунтов, приведенные в современных проектах реконструкции осушительных систем, составляют всего 0,1–1,0 $m / \text{сут}$. Дренаж в таких условиях не оправдывает ожиданий даже после сгущения. В полях сохраняются вымочки, что подтверждается практикой.

Одна из причин снижения коэффициентов фильтрации грунтов – масштабное применение минеральных удобрений вместо органических. Органика, как известно, увеличивает содержание гумуса и улучшает структуру почвы, повышает ее плодородие. Дождь не разбивает плотные почвенные комочки, не образуются мутные илистые струйки воды, кольматирующие грунт. Фильтрационные свойства грунтов оказываются достаточно высокими.

Минеральные же удобрения убивают почвенную биоту, снижают содержание гумуса в почве. Она легко размывается дождями и поэтому кольматируются нижние слои. Дренаж в таких условиях работает хуже год от года, т.к. кольматация продолжается в течение ряда лет эксплуатации.

Вторая причина ухудшения фильтрующих свойств грунтов – уплотнение их под действием тяжелой сельскохозяйственной техники. Влияние техники особенно велико во время весенних полевых работ.

Специальные исследования [3] показали, что грунт необратимо уплотняется, если удельное давление колес превышает 40–50 КПа. Фактическое же давление колес трактора «Беларус» превышает вышеназванное более чем в 10–12 раз. Эпюра уплотнения грунта распространяется на глубину 2 метра и более. Дренаж оказывается в зоне уплотнения, которое суммируется в течение ряда лет. Хорошо работать в таком грунте не смогут даже новые дрены.

Так, с течением лет изменяет свои свойства объект осушения. Не только заиляются дрены и стыки между дренажными трубками, но и уплотняется грунт на пути движения нисходящих фильтрационных

потоков воды. Это и приводит к появлению вымочек культур после реконструкции осушительной системы.

Выводы:

1. При составлении проектов реконструкции старых осушительных систем, отработавших 30–40 лет, необходимо учитывать не только состояние элементов мелиоративных систем, но и изменения в объектах осушения.

2. Основной признак изменений – существенное снижение коэффициентов фильтрации грунтов, в которых заложен дренаж. При разработке проектов реконструкции не следует пользоваться устаревшими архивными значениями коэффициентов фильтрации грунтов. Их следует определять заново.

3. В большинстве случаев работа дренажа на старых объектах будет неэффективной даже после его сгущения. Отказ от сгущения позволит сэкономить средства и получить эффект энергоресурсосбережения при реконструкции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Государственная программа сохранения и использования мелиорированных земель на 2011–2015 годы. Утверждена Постановлением Совета Министров Республики Беларусь 31.08.2010. № 1262. – Минск: Беларусь, 2010. – 20 с.

2. ТКП 45-3.04-8-2005. Мелиоративные системы и сооружения. Нормы проектирования. – Минск, 2006. – 105 с.

3. ГОСТ 26953-86. Техника сельскохозяйственная мобильная. Методы определения воздействия движителей на почву. – М, 1986. – 48 с.

УДК 694

Чернякова В.Д. – студентка

ДЕРЕВЯННЫЕ ДОМА КАРКАСНО-ПАНЕЛЬНОГО ТИПА

Научный руководитель – Рыбалко Л.Е. – ст. преподаватель

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,

Горки, Республика Беларусь

Введение. Важнейшим приоритетом социально-экономической политики белорусского государства является обеспечение человека доступным и комфортным жильём. Возводимое жильё должно быть экологичным, энергосберегающим, быстровозводимым, качественным и доступным по стоимости строительства.

Цель работы. Анализ развития деревянного домостроения в мире и в Республике Беларусь.

Результаты исследования. Обзор литературных источников показывает, что на рынке малоэтажного строительства большое распространение получают быстровозводимые деревянные дома.

Наиболее передовыми странами с развитым малоэтажным деревянным домостроением являются Канада, США, Финляндия, Швеция, Германия, Австрия, Япония. В этих странах доля деревянного домостроения от общего объема индивидуального жилищного строительства составляет: Швеция и Германия – от 30 до 50 %; Канада и США – до 75 %; Финляндия – до 80 %. Согласно данным мировой статистики, более 80 % населения вышеназванных стран предпочитают жить в домах, возведенных по принципу деревянной каркасной конструкции. Что же касается нашей республики, то по имеющимся сведениям доля строительства таких домов не превышает 7 % [1].

Разновидностью каркасных домов являются быстровозводимые дома каркасно-панельного типа. Так, выпуск комплектов таких домов введен в 2010 г. в ОАО «Гомельдрев» [1].

Основой каркасного дома является каркас из дерева. Составляющей частью каркаса является утеплитель, обшиваемый листами ДСП, в результате чего получаются готовые строительные панели, из которых возводятся стены строения. Используются они также и для организации внутреннего пространства.

Каркасы стеновых панелей изготавливаются из строганных и антисептированных пиломатериалов хвойных пород влажностью от 10 до 14 %. Наружные стеновые панели толщиной 220 мм состоят из ориентировано-стружечной плиты OSB (Oriented Strand Board) толщиной 12 мм, утеплителя «Универсал» толщиной 145 мм, пароизоляции (пленки) и монтажного пространства 45 мм (для размещения инженерных коммуникаций), которое закрывается изнутри гипсокартоном толщиной 12 мм.

Панели внутренних стен (перегородок), состоят из деревянного каркаса, изготовленного из строганого бруса поперечным сечением 95х45 мм, внутрь которого укладывается утеплитель и с двух сторон крепятся обшивки в виде гипсокартонных листов. Панели перекрытий толщиной 240 мм состоят из деревянного каркаса, утеплителя и обшивок из плит OSB. Верхняя обшивка толщиной 18 мм предназначена в качестве подосновы для чистого пола, а нижняя толщиной 12 мм – для чистого потолка.

Жесткость в плоскости стеновых панелей, выпускаемых по технологии компании Mitek, обеспечивается за счет обшивок из OSB, соединенных на механических связях с продольными и поперечными ребрами каркаса, а панелей – за счет обшивок из гипсоволокнистых листов и внутренних подкосов, соединенных с каркасом панели.

Строительство деревянных домов каркасно-панельного типа имеет ряд преимуществ по сравнению с другими технологиями малоэтажного строительства:

1. относительная простота возведения – не требуется использовать тяжелое подъемное оборудование;

2. высокая скорость монтажа. Дом площадью 90–100 м² собирается на площадке (непосредственно монтаж стройкомплекта) за 14 дней бригадой рабочих из –7 человек [2], после чего начинаются работы по прокладке инженерных систем внутри дома и его наружной отделке;

3. гибкая планировка здания;

4. низкий вес каркасной конструкции;

5. хорошие тепло- и энергосберегающие характеристики, такие дома в 2 раза теплее кирпичных домов, что позволяет экономить до 50 % энергии на отопление;

6. минимизация затрат труда, времени так как готовые части дома легко складываются, а доставлять на строительную площадку их можно любым видом транспорта;

7. высокое качество конечной продукции в связи с применением компьютерных программ для изготовления всех сборных элементов каркаса.

Заключение. Несмотря на все выше перечисленные достоинства, деревянное домостроение в нашей республике развивается пока не на должном уровне, говорить о его массовом строительстве еще рано, так как существует ряд факторов [2], препятствующих применению технологии строительства каркасно-панельных домов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зарубежный и отечественный опыт строительства малоэтажных деревянных домов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ais.by/sites/default/files/2013/201301>.

2. Бахмат, А.Б. Основные направления по развитию малоэтажного каркасно-панельного деревянного жилья в Республике Беларусь / А. Б. Бахмат, С. А. Лачков // Строительная наука и техника – 2011. – № 2. – С. 62-68.

УДК 633.2.031

Шнитко А.В., Шубич Д.Г. – студенты

ТРАНСФОРМАЦИЯ ПОЙМЕННЫХ ЛУГОВ ПУТЕМ ПОДСЕВА В ДЕРНИНУ БОБОВЫХ ТРАВ

Научный руководитель – **Алехина Ю.В.** – кандидат с.-х. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Часть речной долины, периодически затапливаемая на более или менее длительный срок водой, называется поймой. Как правило, пойма тем шире, чем крупнее река. Территорию поймы разделяют на три области – прирусловую, центральную и притеррасную, каждая из них обладает своими особенностями гидрологического режима, растительности и почвы. Область поймы регулярно заливается весенними водами реки, которые формируют поверхность поймы за счет взвешенных в них частиц органического и минерального состава, этот процесс отложения материала текучими водами называется седиментацией.

В северо-восточной части Белоруссии широко распространена сеть малых рек со слабо сформировавшимися поймами. Эти поймы слабо-распаханы и заняты природными лугами не отличающимися высокой продуктивностью. Низкие поймы затапливаются весенними разливами рек, а нередко и дождевыми наводками. Следовательно, водный режим пойменных земель в решающей степени зависит от режима паводков, то есть от их частоты, продолжительности и глубины затопления.

Между тем почвы этих пойм довольно богаты, вместе с паводковыми водами на пойму поступают взвешенные наносы, которые обогащают почву плодородным наилком, но ввиду отсутствия ухода и периодического переувлажнения луговые ценозы неполночленны и прежде всего, характеризуются отсутствием бобового компонента. Очевидно, что для повышения продуктивности этих угодий необходимо их улучшать, но опасность водной эрозии сокращает возможность распахивания дернины и последующего перезалужения.

В современных условиях при недостатке минеральных азотных удобрений более высокой продуктивностью отличаются бобово-злаковые культурные угодья со значительным участием в травостоях бобовых компонентов. Без применения минерального азота они дают примерно такие же урожаи, как и злаковые травостои с внесением минеральных удобрений – 120–150 кг/га и выше [2]. Однако бобовые травы имеют заметное распространение в травостоях лишь в течение

первых двух-трех лет после залужения. В дальнейшем их участие резко снижается и продуктивность угодий падает.

Для поддержания продуктивности угодий на высоком уровне требуется либо применение повышенных доз минеральных удобрений, либо повторное перезалужение бобово-злаковыми травосмесями, но как отмечалось выше, возможность частого перезалужения на пойме ограничена. Поэтому для насыщения травостоя бобовыми или для ремонта травостоев после перезимовки используют подсев трав в дернину.

Для подсева используют бобовые (клевера гибридный, люцерна рогатый, люцерну желтую) и злаковые (тимофеевка луговая, овсяница луговая) травы.

Норма подсева трав составляет $1/3$ – $1/2$ от посевной нормы, использованной при залужении. После подсева обязательным приемом является прикатывание (кроме очень влажной почвы). Норма подсева бобовых трав в дернину 3–5 кг/га всхожих семян, глубина заделки 1,0–1,5 см.

Подготовка подсеваемых в дернину семян многолетних бобовых трав заключается в их протравливании, предпосевной обработке сапрофитом или ризоторфином непосредственно перед посевом из расчета 200 г препарата на 1 ц семян. Поскольку почвы республики слабо обеспечены доступным молибденом, который используется бобовыми травами в процессе азотфиксации, наиболее экономична предпосевная обработка семян бобовых раствором молибденово-кислого аммония. Для этого 500 г этого микроудобрения растворяют в 5 л воды и смачивают этим раствором 1 ц семян бобовых трав.

Используемая нами фрезерная сеялка удовлетворяет агротехническим требованиям, поскольку в бороздках семена попадают на твердое ложе и засыпаются рыхлым слоем почвы на глубину 0,5–1,5 см. Уничтожение прежнего травостоя в пределах бороздки подавляет конкуренцию с аборигенной растительностью на начальном этапе. Но вскоре появившиеся всходы начинают испытывать экологический прессинг со стороны аборигенных членов сообщества, конкурируя с ними, прежде всего за свет. Наши опыты и данные других исследователей показывают [1], что для выживания всходов бобовых трав следует подавлять конкуренцию со стороны исходного травостоя на протяжении полутора месяцев после появления всходов.

Всходы и укоренившиеся бобовые травы размещаются на дне бороздки ниже поверхности дернины и поэтому не вытаптываются и не

повреждаются при выпасе животных и проходе техники. Конкуренция прежнего травостоя при подсеве бобовых в дернину в нашем опыте подавлялась путем подкашивания.

В таблице приведены данные наблюдений за формированием травостоев при подсеве многолетних бобовых трав в дернину пойменного луга. Полевую всхожесть определяли подсчетом всходов спустя 30 дней после проведения подсева, а выживаемость в конце вегетации в год подсева.

Полевая всхожесть различалась по видам трав. Наибольшая полевая всхожесть получена у лядвенца рогатого – 48 %, а самая низкая у клевера ползучего – 38 %.

Полевая всхожесть и выживаемость многолетних бобовых трав при подсеве в дернину

Варианты	Высеяно всхожих семян, шт./ м ²	Получено всходов, шт./ м ²	Полевая всхожесть, %	Сохранилось растений, шт./ м ²	Выживаемость, %
Клевер ползучий Волат (3 кг/га)	350	134	38,0	88	25,1
Клевер гибридный (3 кг/га)	370	171	46,0	109	29,4
Лядвенец рогатый (3,5 кг/га)	280	135	48,0	90	32,1
Клевер ползучий + клевер гибридный (3,5 кг/га)	365	163	46,0	97	26,6

Подсеянные в дернину бобовые травы и прежний травостой конкурируют за свет, влагу и питательные вещества. Часть всходов погибает от повреждения вредителями и болезнями, в результате чего от 30 до 40 % всходов не выживают. На улучшенных подсевом бобовых трав делянках к концу вегетации сохраняется 88–109 шт./м² особей. Наблюдения показывают, что такого количества особей бобовых трав достаточно для создания травостоев с преобладанием бобового компонента. Оптимальный пищевой и водный режим продуцирует ветвление бобовых трав.

Эффективность подавления конкуренции путем подкашивания достаточно высока, и по данным наших наблюдений, превышает показатели выживаемости на подпокровных посевах [1]. Условием эффективного подсева является своевременное подкашивание при достижении травостоем высоты 30–40 см, только тогда подсев бобовых трав в

дернину фрезерной сеялкой обеспечивает получение оптимальной густоты растений бобовых трав при высеве малыми нормами.

Подсев бобовых в старовозрастные травостой обеспечивает экономию удельных ресурсов (удобрения, семена, ГСМ, затраты труда) порядка 60 у. е./га [3].

ЛИТЕРАТУРА

1. А л е х и н а, Ю.В. Использование биологического азота в луговом кормопроизводстве: Монография / БГСХА, Горки, 1998. – 68 с.
2. П о п о в, Н.В. Подсев клевера в дернину / Н. В. Попов, Р. П. Бычинская // Кормопроизводство. – 1986. – № 9. – С. 21-24.
3. Я н у ш к о, С.В. Повышение продуктивности сенокосов и пастбищ подсевом в дернину семян многолетних бобовых трав / С. В. Янушко // Интенсивная технология возделывания культур в условиях БССР. Сб науч. трудов. – Горки, 1988. – С. 6-11.

СОДЕРЖАНИЕ

Секция 1. Биология и совершенствование агротехники сельскохозяйственных культур

Боровцов А.В. Эффективность некорневых азотных подкормок при возделывании озимой тритикале.....	3
Боровцов А.В., Гураль Е.В. Влияние азотных подкормок на качество зерна озимой тритикале в условиях северо-восточной части Беларуси.....	6
Быстрова С.А., Лапытько Е.Н. Влияние сроков предпосевной обработки почвы и посева на биометрические показатели и урожайность яровой пшеницы.....	10
Ванага Ф.И. Разработка схем скрещивания на основе комплексной оценки сортов узколистного люпина.....	13
Жевняк Т.В. Эффективность подпокровного посева силфий пронзеннолистной.....	16
Зарецкая Е.В. Оценка продуктивности и качества урожая ранних и среднеранних сортов и гибридов картофеля в экологическом испытании.....	20
Ивашкова Е.В. Эффективность применения микроудобрений при возделывании картофеля.....	23
Ильючик Д.В. Сортоизучение гороха овощного по основным хозяйственно-ценным признакам.....	25
Жоско Е.В. Характер изменчивости количественных признаков у сортов озимой пшеницы в коллекционном питомнике.....	29
Костицкая Е.В. Урожайность образцов яровой твердой пшеницы в конкурсном сортоиспытании.....	33
Кравцов Р.Я. Влияние борных микроудобрений на образование генеративных побегов мятлика лугового.....	36
Лаптева А.В., Лаптева М.В. Оценка исходного материала галеги восточной в коллекционном питомнике.....	39
Медвецкая С.В. Сравнительная оценка лёжкоспособности плодов различных сортов яблок.....	42
Межева А.С. Фуражировочная активность насекомых-опылителей при выращивании овощей в культивационных сооружениях iv световой зоны.....	45
Миронко Д.О. Использование гербицидов в баковых композициях в борьбе с карантинным сорняком – горчаком ползучим (<i>ascroptilon repens</i>) в условиях Волгоградской области.....	48
Михалкив Д.В. Эффективность применения микроудобрений при возделывании горчицы белой.....	51
Михеева Т.В., Санников С.А. Биологически активные вещества как способ повышения показателей всхожести семян масличных культур.....	53
Рынкевич В.Ю., Чижевская Д.В. Особенности технологии выращивания грибов вешенки на соломистом субстрате в ОАО «Александрийское».....	55
Савельева Л.М. Оценка лежкости клубней картофеля в зависимости от сорта и режима хранения.....	60

Селиберова Е.А. Фенотипические корреляции между элементами структуры урожайности желтого люпина	65
Солдатенко Н.А., Солдатенко Д.А. Особенности анатомического строения стебля льна масличного	68
Тихонюк И.Е. К вопросу о геометрических характеристиках зерна	72
Тюриня Т.В. Защитные мероприятия, проводимые против табачного и западного трипсов на овощных культурах защищенного грунта	75
Филатова Н.А. Влияние микроудобрений на урожайность ярового рапса	77
Флорьянович М.В. Зависимость урожайности семян редьки масличной от применения микроудобрений	79
Чижевская Д.В., Рынкевич В.Ю. Формирование субстратных блоков при выращивании вешенки на соломыстом субстрате	81
Шакунов А.И. Питательность бобово-злакового травостоя в зависимости от применяемых агрофонов	86
Шаш С.А. Урожайность улучшенного суходольного луга при различных способах его использования	89

Секция 2. Почва, урожай и экология

Анфисова Н.А. Годовые дозы внутреннего облучения населения Могилевской области	92
Башарова А.А. Особенности накопления цезия-137 сильфией пронзеннолистной и многолетними бобовыми травами	95
Бекузарова Д.В. Влияние органических и минеральных удобрений на урожайность и качество ярового ячменя	97
Бруско А.Н. Оценка экологического состояния почв под травянистыми сообществами в окрестностях г. Горки	100
Бруско А.Н., Лапковский Е.В. Изучение хозяйственно-ценных признаков гетерозисных гибридов томата с повышенной лежкостью плодов в открытом грунте	104
Голомако А.Н., Суханова Н.В. Биологическая эффективность различных фунгицидов в контроле фузариоза колоса в посевах яровой пшеницы	107
Голубцова Д.Ю. Урожайность, структура урожая и качество позднеспелого картофеля в зависимости от условий питания и системы удобрения	111
Грищенко Л.П., Карпова К.И. Повышение микробиологической активности почвы и почвенного плодородия путем внедрения в севообороты ярового рапса	116
Дубовец А. И. Проблемы утилизации пестицидов в Беларуси	119
Дубровская Е.В., Станчук А.Э. Применение биологических средств защиты на томате против тепличной белокрылки в условиях защищенного грунта	123
Жевняк Т.В. Эффективность подпокровного посева сильфии пронзеннолистной	126
Журимская Е.Г. Влияние агрохимических свойств агродерново-подзолистой супесчаной почвы на урожайность и переход ^{137}Cs и ^{90}Sr в зерно проса	129

Какшинцев К.А. Влияние фунгицидов на урожайность яровой пшеницы в зависимости от предшественника	132
Карпечин А.И., Кобылянец К.С., Минин А.М. Экология воздуха Беларуси	135
Клименкова К.И. Радиоактивность атмосферных аэрозолей	139
Ковалевская С.А. Влияние АФК удобрения, комплексонов микроэлементов «Поликом», brassinosteroidов и средств химической защиты растений на урожайность и качество семян льна масличного	143
Ковальчук Е.Г., Луговская А.С. Поддубная А.О. Химические методы очистки сточных вод.....	146
Ковальчук Е.Г. Поддубная А.О. Современные методы очистки воды	151
Касач И.В. Эффективность применения комплексных удобрений в технологии возделывания пивоваренного ячменя сорта Бацька на дерново-подзолистой рыхлосупесчаной почве	156
Кривицкая А.В. Эффективность применения новых форм микроудобрений и комплексных препаратов на основе микроэлементов и регуляторов роста при возделывании клевера лугового	159
Кузнецова А.С., Мазур А.А. Экономическая эффективность различных фунгицидов в контроле фузариоза колоса в посевах яровой пшеницы.....	163
Лапковский Е.В. Испытание гетерозисных гибридов томата (<i>Lycopersicon esculentum</i> mill.), обладающих повышенной лежкостью плодов, в пленочных теплицах.....	166
Левковец А.С. Влияние внесения минеральных удобрений на коэффициенты перехода цезия-137 в сено из многолетних злаковых трав на торфяных почвах	170
Лещик Р.Э. Агрохимический мониторинг пахотных почв ОАО «Хотилы-Агро» Поставского района Витебской области.....	173
Макеевкова О.В. Томатная моль – карантинный вредитель томатов в Беларуси	176
Мачис О.Ч., Иванчикова К.С. Экологические аспекты применения химических средств защиты растений	179
Мирончикова А.А. Эффективность некорневой подкормки озимой пшеницы.....	183
Мозоль М.П. Состояние лесопарковой части лесов зеленой зоны города Пинска	187
Осипенко Ю.А. Характеристика гибридов кукурузы по накоплению радионуклидов в зеленой массе и зерне	191
Сержан О.А. Западный кукурузный жук – карантинный вредитель кукурузы	193
Симанков О. В., Мирончикова А.А. Эффективность некорневой подкормки сахарной свеклы	196
Тимофеева М.М. Рапсовый цветоед вредитель крестоцветных культур.....	200
Тишкова М.А. Накопление ¹³⁷ Cs и ⁹⁰ Sr бобово-злаковой травосмесью в зависимости от агрохимических свойств торфяной почвы	203
Ткаченко О.А. Урожайность озимой тритикале в зависимости от применения росторегуляторов и микроудобрений	205
Черкасова Т.В., Терешкина Е.А. Экологические проблемы сельского хозяйства.....	207
Шакова Н.А. Влияние микроэлементов и ретардантов на урожайность и качество зерна озимой ржи в зависимости от уровня азотного питания.....	211

Шкаленко И.Н. Перспективные направления использования люпина	215
---	-----

Секция 3. Современные тенденции и перспективы развития животноводства

Амманазаров Б.А. Форелеводство в Республике Беларусь: прошлое, настоящее и будущее	219
Бируля Ю.С. Широта распространения и причины абомазоэнтерита в условиях агропромышленного комплекса Республики Беларусь	222
Вансяцкая В.К. К анатомическим особенностям описание панциря красноухой черепахи	225
Васькова М.С. Химический состав и качество инкубационных яиц	227
Васькова М.С., Галан О.А. Продуктивность кур-несушек разных кроссов в ОАО «Агрокомбинат «Приднепровский» Могилевского района	232
Гапченко Р.В. Половой диморфизм экстерьерных качеств в потомстве жеребцов русской рысистой породы	235
Гвоздовский И.Н. Абомазоэнтерит у телят в условиях СПК «Бездеж-Агро» Драгиченского района Брестской области	238
Глазко А.С. Долголетие коров с различным возрастом первого отела	240
Дубежинская Е.Е. Биокорректоры – новое слово в птицеводстве	242
Дубежинская Е.Е., Гапченко Р.В. Источники белка для птицеводства	245
Жвикова Е.А. Соотношение эндокринного и экзокринного отделов семенника у перепелов в возрастном аспекте	250
Журов Д.О., Емельянова С.А. Морфология костного мозга куриных эмбрионов при инфекционной анемии	253
Кастюкевич В.В. Функциональные заболевания осетровых в ЧПУП «Акватория»	256
Китикова Ю.Н., Хизанейшвили А.Э. Витамин Е в производстве кормов для сельскохозяйственных животных и птицы	259
Кондратенко О.В. Использование хитозана в кормлении рыб	263
Кочкин Р.А. Изучение токсичности азрозоля анолита	266
Кузнецова Н.С. Абомазоэнтерит телят: причины и распространение в промышленном животноводстве	268
Лавникович А. О биологической роли витамина А и витамина К на биохимические функции организма	270
Логвинов А.П. Эффективность применения комбикормов К-111-1 и К-111-2 в кормлении товарного карпа	273
Мантуш И.А., Дубежинская Е.Е., Лижбанова А.В. Применение пробиотиков на основе <i>E. Coli</i> в бройлерном птицеводстве	277
Мельников А.А. Изучение и сравнительный анализ паразитофауны рыб в водоемах Могилевской области	280
Новикова Е.Г. Методы оценки жизнестойкости рыбопосадочного материала радужной форели в условиях аквакультуры	284

Олехнович А.В. Анализ молочной продуктивности коров различных линий	286
Поповская М.И. Сравнительная эффективность применения подкислителей кормов «Биотроник» и «Форш» в кормлении молодняка свиней	290
Пресняк А.Р. К вопросу о необходимости использования машинной стимуляции.....	293
Руколь О.В., Романова Е.В. Морфологические изменения кожи собак при экзематозном поражении в эритематозной стадии	296
Самсонова В.С., Галенко С.С. Морфологические изменения в тимусе и фабрициевой бурсе птиц при вакцинации против ньюкаслской болезни, инфекционного бронхита и ССЯ-76.....	298
Соболь И.В. Эффективность различных моюще-дезинфицирующих средств доильно-молочного оборудования	300
Соляник В.А. Влияние местного обогрева и локализации тепла на физиологическое состояние поросят.....	303
Соляник В.А. Локализация тепла в зоне отдыха поросят.....	306
Стибло Т.Н. Наследственные качества быков-производителей голштинофризской породы при разных типах подбора родительских пар	309
Сыр'ева В.М. Змяненні марфалагічнага складу крыві і ўтрымання ў ёй гемаглабіну пры бронхапнеўманіі ў парсючкоў.....	312
Сыр'ева О.М., Косинец О.В. Комплексное лечение поросят при респираторных заболеваниях – экологическое обоснование	315
Токть М.С., Белявский Н.В. Острая токсичность препарата «Витамин Е с селеном оральный» при внутрижелудочном введении	317
Томашевская А.С. Организация профилактических мероприятий для борьбы с инфекционными и инвазионными заболеваниями форели в рыбоводном индустриальном комплексе УО «БГСХА»	320
Тороп Ю., Соловей М. О влиянии взаимоотношения селена и витамина Е на биохимические функции организма кур и их продуктивность	323
Черепочевич Д.К. Изучение влияния возраста кур-несушек на массу яиц и живую массу цыплят-бройлеров кросса «ROSS-308»	326
Щурко А.В. Использование хитозана в кормлении птиц	329
Юрченко Т.П. Оценка подвижности сперматозоидов осетровых рыб в условиях аквакультуры	331
Якубовская А.И., Гапченко Р.В., Астапов М.В. Особенности роста и развития ремонтных телок в стаде РУП «Учхоз БГСХА»	334
Янаров Ровшен. Рыбные ресурсы туркменистана	338

Секция 4. Техническое обеспечение агропромышленного комплекса

Антоненков Е.Ю. Исследования механических свойств металлопроката различного вида	343
---	-----

Антропенко М.В. Сравнительные испытания однодискового и экспериментального двухдискового сошников.....	346
Балаханов М.Л. Анализ конструкций заделывающих рабочих органов сеялок.....	348
Барыгин Н.А. Обоснование энергосберегающего способа обмолота зерновых культур	350
Белявский В.Ю. Основы повышения качества очистки семян льна и трав	354
Быков В.И. Модернизация рабочего оборудования каналоочистителя ОКН-05	357
Вересовой Л.И. Анализ конструкций бульдозерного рабочего оборудования.....	360
Возчикова Я.А. Обеспечение безопасности детей в автомобиле	362
Волчков Д.С. Предпосевная обработка семян СВЧ полем	365
Глобуз А.О. Исследование сошника для полосового посева зерновых культур.....	368
Гутарев В., Амаязов Д. Результаты работы зерноуборочных комбайнов в Беларуси в 2013 году	370
Дубовик А.В. Углубленная обработка зерна при производстве комбикормов с использованием экспандера	373
Дубовик А.В., Мельник Д.Ю. Перспективные направления углубленной обработки фуражного зерна и зерносмесей	376
Дуник С.А. Модернизация фрезерного рабочего органа.....	380
Ильинец М.В. Модернизация бульдозерного рабочего оборудования на трактор Т-170	383
Казakov И.Ю. Аналитический обзор ходового оборудования одноковшовых экскаваторов	386
Кармишин Е.И., Мозаловский М.М. Обзор и анализ устройств для выделения семян из вороха льна	388
Кибисов В.Ю., Панасюк А.С. Исследования поворотных шарниров в дышлах прицепных садовых опрыскивателей.....	391
Киреев А.С. Обзор и анализ способов переработки отходов льна масличного в топливный брикет.....	392
Ковальский П.А. Модернизация рабочего оборудования многоотборной косилки К-78М.....	394
Кострома Н.В. Обоснование выбора рабочих органов для точного внутривспашечного внесения минеральных удобрений	396
Кулешов М.Н., Максимов А.В., Лапковский А.В. Разработка вибростенда для испытания штанги опрыскивателя с механизмом подъёма	399
Кухлич В.А. Анализ производственного травматизма со смертельным исходом.....	400
Логовин М.А. Модернизация режущего аппарата многоотборной косилки К-78М.....	404
Лопатин Д.О. Исследование ускорения сушки растительной массы трав при обработке плющением и электрическими разрядами	407
Любанец Д.Н. Выбор плющильных рабочих органов к косилкам для ускорения сушки трав.....	411
Маркевич И.И. Обзор и анализ конструкций ульев для пчёл	414

Митьковец Д.В. Расчет оптимальных параметров ковша скрепера с целью повышения надежности и производительности	416
Мозаловский М.М., Кармишин Е.И. Обзор и анализ раздельной технологии уборки льна	418
Остапук Д.С., Шлюбович И.В. Исследование подбирающих механизмов рулонных пресс-подборщиков.....	421
Панасюк А.С., Кибисов В.Ю. Исследования поворотных шарниров в дышлах прицепных штанговых опрыскивателей	424
Пархоменко А.В. Очистка льнокостры от минеральных примесей	425
Разводовский В.В. Сравнительные испытания двухдискового и экспериментального однодискового сошника с опорно-прикатывающим катком	428
Савоничев А.С. Ремни безопасности – как средство снижения тяжести последствий дорожно-транспортных происшествий.....	431
Семашко Е.А. Исследование зависимости уровня травматизма от сезонности сельскохозяйственного производства	434
Соболевский А.А., Малышкин П.Ю. Результаты исследования расслоения дизельного топлива в смеси с этанолом.....	436
Сукора Е.В. Анализ травматизма в организациях агропромышленного комплекса.....	439
Таранько О.М. Совершенствование режущего аппарата мелиоративной многоаторной косилки	442
Тарасевич С.В. Повышение качества технологии ухода за растениями пропашных культур.....	444
Терешко И.Н. Время труда и отдыха водителя МТС и безопасность движения	447
Шакалова В.В. Обзор мировой практики административных мер воздействия к водителям, управляющим транспортным средством в нетрезвом состоянии.....	448
Яцук Е.С. Обоснование шага высевных отверстий в штанговых машинах для внесения минеральных удобрений	451
Яцына Д.В. Уточнение параметров ротора-метателя РММ-600	455

Секция 5. Мелиорация и строительство в обустройстве сельских территорий

Берестень А.В. Агрегаты для рыхления почвы глубиной до 0,6 метра.....	459
Желанная Е.И. Влияние глубокой вспашки на повышение урожайности сельскохозяйственных культур.....	463
Кобец С.Л., Федоренко Н.Н. Исследование притока воды к совершенной скважине.....	466
Колендо В.И. Утепление цокольного этажа зданий	469
Николаенко А.В. Энергосберегающие системы отопления	471
Привалова Н.А. Техническое состояние мелиоративных систем Калининковского района.....	472

Радевская М.С. Почностные свойства насыпных грунтов набережной р. Сож.....	476
Самсевич С.В. Расчетосадки сооружений, возводимых на биогенных грунтах	481
Хомченко Р.П. Изменения в осушаемых объектах и их причины.....	485
Чернякова В.Д. Деревянные дома каркасно-панельного типа	487
Шнитко А.В., Шубич Д.Г. Трансформация пойменных лугов путем подсева в дернину бобовых трав	490

Научное издание
НАУЧНЫЙ ПОИСК МОЛОДЕЖИ XXI ВЕКА
Сборник научных статей по материалам
XIV Международной научной конференции
студентов и магистрантов

(г. Горки, 27 – 29 ноября 2013 г.)

В пяти частях
Часть 1

Ответственный за выпуск *А. А. Киселёв*
Компьютерная верстка *А. В. Масейкиной*

Подписано в печать 14.02.2014 г.
Формат 60x84 ¹/₁₆. Бумага для множительных аппаратов.
Печать реззграфическая. Гарнитура «Таймс».
Усл. печ. л. 29,17. Уч.-изд. л. 26,18.
Тираж 50 экз. Заказ .

Отпечатано с оригинал макета в отделе издания учебно-методической литературы, ризографии и художественно-оформительской деятельности БГСХА.
213407, Могилевская обл., г. Горки, ул. Мичурина, 5.