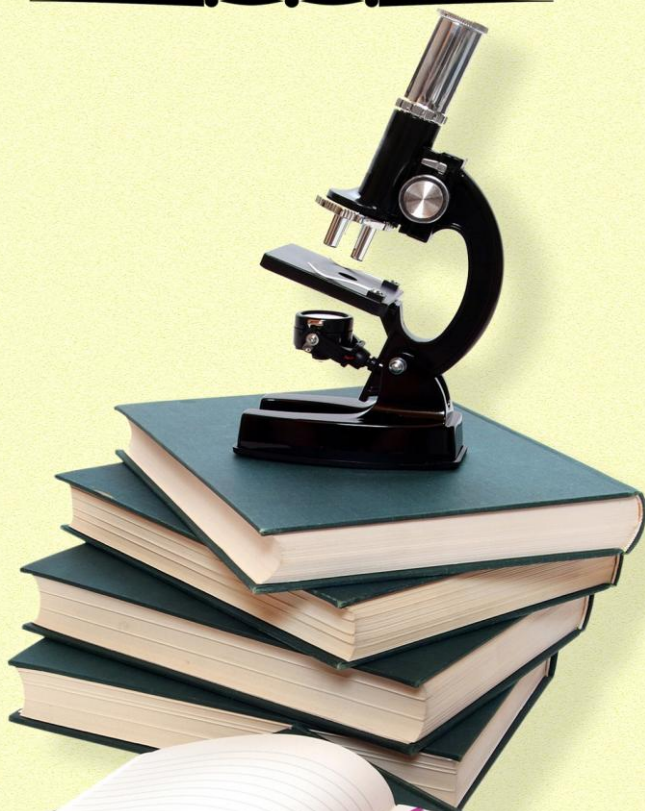


Учреждение образования
„Белорусская государственная орденов
Октябрьской революции и Трудового Красного Знамени
сельскохозяйственная академия”



Часть 1

Научный поиск молодежи XXI века

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

Горки 2012

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И КАДРОВ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ОРДЕНОВ ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ
И ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

НАУЧНЫЙ ПОИСК МОЛОДЕЖИ XXI ВЕКА

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

(Горки, 28-30 ноября 2011г.)

Часть 1

Горки
БГСХА
2012

УДК 63:001.31 – 053.81 (062)
ББК 4 ф
Н 34

Редакционная коллегия:

А. П. Курдеко (гл. редактор), А. А. Горновский (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:

доктор сельскохозяйственных наук, профессор Б. В. Шелюто
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент М. М. Добродькин
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Е. В. Дубежинский
доктор технических наук, профессор В. Р. Петровец
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент О. А. Шавлинский

СЕКЦИЯ 1

БИОЛОГИЯ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ АГРОТЕХНИКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

УДК 631.584.5:631.674.1

Алёхна С.Ю. – студент

УРОЖАЙНОСТЬ БОБОВО-ЗЛАКОВОГО ТРАВСТОЯ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИСКУССТВЕННОГО УВЛАЖНЕНИЯ

Научный руководитель – Киселев А.А. – ассистент

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

Для Беларуси высокопродуктивное животноводство является основой обеспечения продовольственной безопасности страны, так как в этой отрасли производится более 60 % стоимости валовой продукции сельского хозяйства и от ее эффективной работы во многом зависит экономическое состояние большинства сельскохозяйственных организаций республики [4].

Наряду с влиянием многократного использования на урожай и кормовую ценность практическое значение имеет тот факт, что рано начинаемое и частое использование очень нивелирует кормовое достоинство различных видов растений. Содержание питательных веществ в злаках приближается к содержанию питательных веществ в разнотравье, поскольку частое использование здесь препятствует образованию соломистых стеблей, бедных питательными веществами и богатых клетчаткой [1, с.451-452].

При интенсивном уровне возделывания и высокой продуктивности многолетних трав дополнительные затраты, связанные с многоукосным использованием, относительно невелики. В то же время получаемый корм более богат по содержанию протеина, минеральных веществ, каротина, чем при двукратном скашивании [2].

Только оптимальные сроки косовицы обеспечивают максимальный выход питательных веществ. Уборка трав в ранние сроки вегетации (выход в трубку злаков и бутонизация бобовых) позволяет в масштабах республики за счет многоукосной технологии получить дополнительно 4,0 млн. т к.ед. и 600 тыс. т переваримого протеина. Важно отметить, что при заготовке объемистых кормов с опозданием на 10 дней от оптимальной фазы будет недополучено продукции в перерасчете на молоко 1,9 млн. т молока и 456,3 млн. у.е. убытков [3].

Цель и задачи исследований. В связи с вышеизложенным целью нашей работы является разработка и научное обоснование приемов интенсификации возделывания бобово-злаковых травостоев в системе

сенокосооборота на суходолах северо-восточного региона Республики Беларусь и передача конкретных рекомендаций производству.

Одной из задач исследований явилось изучить продуктивность травостоя на протяжении всего периода интенсивного использования в системе сенокосооборота в зависимости от способа использования травостоя с поддержанием влажности почвы в корнеобитаемом слое на уровне 0,75-0,80 НВ.

Материал и методика работы. Для решения задачи исследований весной 2007 г. на опытном поле «Тушково» БГСХА, заложен полевой опыт в котором бобово-злаковая травосмесь, состоящая из клевера лугового (35%), люцерны посевной (40%), овсяницы луговой (35%), и тимофеевки луговой (40%) выращивается в условиях дополнительного искусственного увлажнения.

Схема опыта включает следующие способы использования травостоя в течение трех лет: 1. Постоянное двухукосное (контроль) (2 + 2 + 2); 2. Переменное по годам I (4 + 3 + 2); 3. Переменное по годам II (3 + 2 + 3). Формы минеральных удобрений – двойной суперфосфат и хлористый калий.

Почва опытного участка дерново-подзолистая слабоподзоленная легкосуглинистая, развивающаяся на легком лессовидном суглинке, подстилаемом моренным суглинком с глубины 1,1 м. Почва имеет среднюю степень окультуренности. Агрохимические показатели пахотного слоях 20-40 и 0-20 см характеризуются следующими данными: рН в КС1 6,1-6,6, содержание гумуса (по Тюрину) - 0,7-1,7 %, P₂O₅ - 97-178 мг, K₂O – 94-168 мг на 1 кг почвы. Гидролитическая кислотность 0,86-1,16 мг-экв. на 100 г почвы. Степень насыщенности основаниями 91-96 %.

Результаты исследований. Полученные данные (таблица) по урожайности бобово-злаковой травосмеси в условиях дополнительного искусственного увлажнения при различных способах использования показывает, что при всех способах использования максимальная урожайность была получена при возделывании в условиях способа использования «переменное II», которая составила в среднем за 3 года 65,1 ц/га сухого вещества. При этом прибавка урожайности сухого вещества по отношению к постоянному двухукосному способу использования в течение трех лет составила 3,9 ц/га или 6,4%. Использование же при данном способе фосфорно-калийных удобрений в дозе P₉₀K₁₃₅ позволило повысить урожайность травосмеси на 3,8 ц/га в сравнении с аналогичным фоном питания постоянного двухукосного использования, которая составила 96,4 ц/га сухого вещества.

Способ использования «переменное I» оказался незначительно выше по урожайности контрольного варианта с постоянным двухукосным использованием. И составил 62,8 ц/га на фоне без удобрений и

89,9 ц/га сухого вещества на фосфорно-калийном фоне. Что на 1,6, 1,2 ц/га 2,6, 1,4% больше в сравнении с контрольным вариантом.

**Урожайность бобово-злакового травостоя,
ц/га сухого вещества в среднем за 2008-2010 гг.**

Способ использования	Агрофон	Урожайность ц/га сухого вещества				Отклонение от контроля	
		2008 г	2009 г	2010 г	Среднее	ц/га	%
Двухукосное в течение трех лет (2+2+2) (контроль)	Без удобрений	86,8	55,7	41,2	61,2	-	-
	P ₉₀ K ₁₃₅	114,2	88,1	63,8	88,7	-	-
Переменное I (4+3+2)	Без удобрений	89,1	44,0	55,2	62,8	1,6	2,6
	P ₉₀ K ₁₃₅	124,1	65,4	80,1	89,9	1,2	1,4
Переменное II (3+2+3)	Без удобрений	93,9	66,4	34,9	65,1	3,9	6,4
	P ₉₀ K ₁₃₅	127,4	104,7	57,2	96,4	7,7	8,7
НСР ₀₅	для способов использования для агрофона				3,8 3,1		

Заключение. Таким образом, изучение влияния различных способов использования на урожайность бобово-злаковой травосмеси показывает, что переменный способ использования по схеме «II»: три укоса в первый год, два во второй и три – в третий обеспечивает более высокий выход сухого вещества в сравнении с постоянным двухукосным способом использования в течение трех лет пользования и переменным способом использования по схеме «I». Так наиболее высокую продуктивность 96,4 ц/га сухой массы в среднем за три года обеспечила травосмесь на фосфорно-калийном фоне P₉₀K₁₃₅.

ЛИТЕРАТУРА

1. К л а п п, Э. Сенокосы и пастбища / Э. Клапп. – М.: Сельхозгиз, 1961. – 615 с.
2. П о з д н у х о в а, Н.Н. Современный опыт многоукосного использования многолетних трав / Н.Н. Позднухова, Н.М. Ахматова, Х.К. Худякова. – М., 1979. – 62 с.
3. Ш е й к о, И.П. Основные проблемы и пути развития животноводства / И.П. Шейко // Весці НАН Беларусі, 2006. – № 1. – С. 70-76.
4. Ш е й к о, И.П. Состояние и пути совершенствования научного обеспечения отраслей животноводства / И.П. Шейко // Весці НАН Беларусі, 2008. – № 1. – С. 68-73.

УДК 633.14"324":631.811.98

Биндюкова В.С. – студентка

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ОЗИМОЙ РЖИ

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

Введение. На современном этапе интенсивного растениеводства решение проблемы повышения устойчивости хлебных злаков к неблагоприятным факторам внешней среды является актуальной задачей аграрной науки и требует особого внимания для нашей республики, имеющей неустойчивый климат с резкой сменой сухих и жарких периодов на сырые и холодные.

Целью настоящей работы было установление влияния регуляторов роста на урожайность озимой ржи в условиях Горецкого района Могилевской области. Исследования проводились в учебно-опытном севообороте кафедры земледелия на опытном поле «Тушково» УО «БГСХА» в 2010-2011 гг.

Методика исследований. Общая площадь делянки 54 м², учетная 43 м², повторность в опыте – четырехкратная [1]. Исследования проводили с озимой рожью сорта Игуменская. Сорту выведен в БелНИИЗК методом многократного индивидуального отбора из сложной гибридной популяции. Относятся к тетраплоидным формам, разновидность *Secale cereale var. vulgare* [2].

Агротехника возделывания общепринятая для Могилевской области [3]. Обработка растений озимой ржи регуляторами роста проводилась в начале фазы «выход в трубку» ранцевым опрыскивателем в дозах: эпин – 20 мг/га, моддус – 0,3 л/га, мегафол – 0,5 л/га, экосил – 75 мл/га с 200 л/га воды.

Моддус – регулятор роста растений для предупреждения полегания зерновых культур и рапса. В опытах применялся моддус производства «Сингента Кроп Протекшн АГ», Швейцария [4].

Мегафол – жидкий биостимулятор, произведенный из растительных аминокислот (28%) с содержанием прогормональных соединений, его компоненты получены путем энзимного гидролиза из высокопротеиновых растительных субстратов. Производится итальянской фирмой «Валагро» [5].

Эпин – препарат на основе эпибрасинолида, который относится к классу природных фитогормонов брассиностероидов. Его производство налажено в Беларуси [6].

Экосил – регулятор роста и индикатор иммунитета растений. Действующее вещество – сумма тритерпеновых кислот. Препаративная форма – 5%-ная водная эмульсия тритерпеновых кислот, тягучая жид-

кость темно-зеленого цвета, негорючая, невзрывоопасная, нетоксичная для человека и животных. Препарат зарегистрирован в республике на 28 культурах [7].

Результаты исследований. Применение регуляторов роста стабильно повышало урожайность озимой ржи (таблица).

Влияние регуляторов роста на урожайность озимой ржи (2011 г.)

Вариант опыта	Урожайность, ц/га	Прибавка к контролю
1. N ₁₀₀ P ₆₀ K ₉₀ (контроль)	56,8	-
2. N ₁₀₀ P ₆₀ K ₉₀ + эпин	57,8	+1,0
3. N ₁₀₀ P ₆₀ K ₉₀ + моддус	59,2	+2,4
4. N ₁₀₀ P ₆₀ K ₉₀ + мегафол	57,9	+1,1
5. N ₁₀₀ P ₆₀ K ₉₀ + экосил	60,1	+3,3
НСР ₀₅	1,0	

Так, обработка растений озимой ржи эпином и мегафолом увеличивала урожайность зерна озимой ржи сорта Игуменская на 1,0-1,1 ц/га соответственно.

Более достоверная прибавка получена от применения моддуса и экосила. Опрыскивание посевов моддусом привело к увеличению урожайности зерна ржи на 2,4 ц/га по сравнению с контрольным вариантом (N₁₀₀P₆₀K₉₀), что на 1,4 и 1,3 ц/га выше по сравнению с вариантами, где обработка проводилась эпином и мегафолом.

Обработка посевов озимой ржи в начале фазы «выход в трубку» экосилом дала наибольшую по опыту прибавку урожая к контролю (+3,3 ц/га) и было на 0,9-2,3 ц/га выше по сравнению с другими регуляторами роста.

Заключение. Регуляторы роста положительно влияют на урожайность озимой ржи. Прибавка от их применения была на уровне 1,0-3,3 ц/га. Наибольшая урожайность зерна озимой ржи получена в варианте с обработкой растений экосилом – 60,1 ц/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Научные исследования в агрономии: учеб. пособие / А.А. Дудук, П.И. Мозоль. – Гродно: ГГАУ, 2009. – 336 с.
2. Районированные сорта – основы высоких урожаев: Каталог районированных сортов по Беларуси // Отв. ред. Старовойтов А. В. Мн.: Ураджай, 1997. – 176 с.
3. Организационно-технологические нормативы возделывания с.-х. культур: сборник отраслевых регламентов. / Ин. аграр. экономики НАН Беларуси; рук. разраб. В.Г. Гусаков [и др.]. – Мн.: Бел. наука, 2005. – 460 с.
4. Моддус. [Электронный ресурс] / Режим доступа: www.syngenta.ru/cp/products/info/?p=64.
5. Мегафол. [Электронный ресурс] / Режим доступа: www.flowersdream.ru/stimul.php
6. Х р и п а ч, В.А. Брассиностероиды / В.А. Хрипач, Ф.А. Лахвич, В.Н. Жабинский. – Минск: Наука и техника, 1993. – 242 с.

7. НПЦ НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству, г. Минск, Беларусь. [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://ekosil.ru/potato.html>

УДК: 633.352:631.53.048:631.559

Бояринова Е.А., Кротов А.А. – студенты

УРОЖАЙНОСТЬ ВИКИ ЯРОВОЙ, ВИКО-ОВСЯНЫХ И ВИКО-ГОРЧИЧНЫХ СМЕСЕЙ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ НОРМАХ ВЫСЕВА

Научный руководитель – Таранова А.Ф. – кандидат с.-х. наук

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

Потенциальные возможности семенной продуктивности вики реализуются лишь в условиях соблюдения комплекса агротехнических требований, направленных на оптимизацию способов и густоты посева, поддержание высокого фитосанитарного состояния, правильный выбор средств и технологии уборки [1].

Во всех агроклиматических зонах вики яровая на семена возделывается в чистом виде и в смеси с другими культурами. Возделывание вики на семена в смешанных посевах с зерновыми культурами вызвано стремлением уменьшить полегаемость посевов вики и обеспечить механизированную уборку. При совместном произрастании вики с овсом ускоряется созревание растений вики, что очень важно в условиях Беларуси, особенно в годы с прохладным и дождливым летом [4].

Успешное выращивание вики на семена в районах с избыточной обеспеченностью возможно в смеси с другими поддерживающими культурами, такими как горчица и яровая тритикале [2].

В опыте представлены чистые посева вики, а также вико-овсяные и вико-горчичные смеси с разным соотношением компонентов. Уборка проводилась в фазе побурения 2/3 нижних бобов на растении вики. Чистые посева вики и вико-овсяные смеси, начиная с фазы зеленой спелости бобов, ко времени уборки полегали. На полегших посевах применялся раздельный способ уборки. Проводилось скашивание в валки с последующим подбором и обмолотом валков комбайном, оборудованным копирующим подборщиком. Вико-горчичные смеси убирались без дефолиации прямым комбайнированием. В этих опытах при оптимальном сроке сева в прогретую и хорошо увлажненную почву обеспечивалась высокая полевая всхожесть семян вики. В среднем за 2 года она находилась в пределах 81,4 – 85% и не зависела от способов посева (табл.1) [3].

Самая высокая выживаемость растений вики (68%) наблюдалась в чистом посеве. В вико-овсяных и вико-горчичных смесях общая выживаемость семян и растений вики в изучаемых вариантах по сравнению с выживаемостью ее в чистом посеве снижались на 2 – 5%. С уве-

личением нормы высева овса и горчицы в смеси выживаемость вики снижается на 2 – 3%.

Т а б л и ц а 1. Полевая всхожесть и выживаемость растений вики в чистых и смешанных посевах (2009 – 2010 гг.)

Показатели учета	Чистый посев		Смешанный посев			
	2,5	3,0	2,1 вики +1,8 овса	1,8 вики +2,4 овса	2,1 вики +1,5 горчицы	1,8 вики +2,0 горчицы
Полевая всхожесть, %	82,4	83,0	82,3	85,0	83,0	81,4
Растений перед уборкой, шт./м ²	170,0	206,0	138,0	118,0	139,0	119,0
Выживаемость, %	68,0	67,5	65,8	65,4	66,3	65,2

Индивидуальная продуктивность растений вики в значительной степени зависела как от метеорологических условий года, так и от способов ее посева (табл.2). В чистых и смешанных посевах наиболее низкая продуктивность растений вики за годы исследований в 2009 году. Самую высокую озерненность и массу семян с одного растения обеспечили посевы в 2010 году.

Продуктивность растений вики в годы исследований зависела от способов ее возделывания. Растения вики в вико-овсяных и вико-горчичных смесях имели больше бобов, зерен и массы семян с одного растения по сравнению с растениями чистых посевов в 2010 году по сравнению с 2009. Во все годы в наших исследованиях с увеличением доли вики в смеси семенная продуктивность растений вики возрастает, урожайность викосмесей была выше урожайности чистого посева вики (табл.3). Наибольшую урожайность обеспечила вико-овсяная смесь. В среднем за два года урожайность таких посевов была на урожайности вики, посеянной в чистом виде.

Наибольшая урожайность семян вики получена в чистых посевах. Она оказалась выше на 34 – 44 % по сравнению с ее содержанием в урожае вико-овсяной и вико-горчичной смесей. Изучаемые викосмеси различались между собой по степени полегаемости. Оказалось, что при возделывании вики на семена преимущество имеют менее полегающие вико-горчичная посевы. Лучшим вариантом из этих смесей оказалась вика 1,8 + горчица 2,0 и вика 2,1 + овес 1,8. Созревание вики в смеси с горчицей наступает на 5 – 6 дней раньше, чем вики в вико-овсяной смеси. Даже во влажные годы вико-горчичная смесь менее полегаёт, что дает возможность ежегодно убирать ее зерноуборочными комбайнами без переоборудования. Наивысшую урожайность семян вики обеспечен чистый ее посев с нормой высева 3,0 млн./ га всхожих семян.

Т а б л и ц а 2. Элементы структуры урожайности вики в чистых и смешанных посевах

Варианты опыта, млн./га	2009 г.						2010 г.					
	На 1 растение			Масса 1000 семян г.	Растений шт/м ²	Урожайность, г/м ²	На 1 растение			Масса 1000 семян, г.	Растений шт/м ²	Урожайность, г/м ²
	бо-бов	семян					бо-бов	семян				
		шт.	г.					шт.	г.			
Вика 2,5	5,0	26,0	1,43	55,5	170	243,0	5,2	28,0	1,58	56,3	169	267,0
Вика 3,0	4,9	25,0	1,38	55,2	211	291,0	5,0	25,0	1,42	56,8	205	291,0
Вика 2,1+ овес 1,8	4,6	24,0	1,33	55,3	135	179,0	5,3	32,0	1,80	56,3	131	236,0
Вика 1,8+ овес 2,4	4,5	23,0	1,27	55,2	115	146,0	5,2	30,0	1,67	55,7	119	199,0
Вика 2,1+ горчица 1,5	4,7	24,0	1,35	55,5	130	175,0	5,5	35,0	1,97	56,4	130	256,0
Вика 1,8+ горчица 2,0	4,6	23,0	1,29	56,2	124	160,0	5,4	35,0	1,99	56,8	118	234,0

Т а б л и ц а 3. Урожайность зерна чистых посевов вики и викосмесей в зависимости от норм высева, ц/га

Вариант	Норма высева, млн/га	2009	2010	Среднее	% к чистому посеву
Вика	2,5	19,4	22,8	21,1	100
Вика	3,0	22,4	24,3	23,3	110
Вика + овес	2,1+1,8	24,5	25,4	24,9	118
Вика + овес	1,8+2,4	25,3	26,2	25,7	121
Вика + горчица	2,1+1,5	23,0	25,4	24,2	114
Вика + горчица	1,8+2,0	22,6	26,7	24,6	116
НСР ₀₅		1,23	0,87		

Выводы

Урожайность зерна вико-овсяной смеси в испытываемых нормой высева была выше урожайности вико-горчичной смеси, а также чистых посевов вики. С увеличением компонента овса в норме высева семян смеси урожайность зерна смеси повышается. Самая высокая урожайность зерна вики 26,7 ц/га была у вико-горчичной смеси при норме высева 1,8 вики + 2,0 горчицы. Лучшим вариантом по урожайности семян вики оказалась вико-овсяная смесь при норме высева 1,8 вики+2,4 овса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Антоний, А.К. Зернобобовые культуры на корм и семена / А.К. Антоний, А.П. Пылов. – Л: Колос, 1980. – 220 с.
2. Кукреш, Л.В. Зернобобовые культуры / Л.В. Кукреш, Н.П. Лукашевич. – Мн.: Ураджай, 1992. – 255 с.
3. Митрофанов, А.С. Вика / А.С. Митрофанов, М.М. Рожков. – Мн.: Ураджай, 1961. – 102 с.

УДК 635:631.87(476.6)

Галай Д.В. – магистрант, Новицкая Л. И. – студентка

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ НА ПОСЕВАХ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР ОТКРЫТОГО ГРУНТА

Научный руководитель – Тарасенко В.С. – кандидат с.-х. наук, доцент УО «Гродненский государственный аграрный университет», Гродно, Республика Беларусь

Овощам принадлежит огромная роль в питании человека. Они обладают пищевыми, профилактическими и лечебными свойствами. Человек должен ежедневно употреблять не менее 400-500 г овощей, которые могут удовлетворить на 20-35 % потребности в белках, 70-80 % - в углеводах, 70-90 % - в минеральных солях, микроэлементах и витаминах [1]. Однако объёмы производства отечественной продукции всё ещё не полностью удовлетворяют потребности населения страны.

В настоящее время известно большое количество приемов повышения урожайности сельскохозяйственных культур. Однако их применение зачастую жестко регламентировано, особенно при производстве сырья для получения детского питания, т.к. они могут вызывать образование вредных метаболитов или оказывать токсическое действие на протяжении некоторого времени. Поэтому наиболее актуальна задача поиска и применения естественных, экологически безопасных препаратов.

Нами изучалось возможность использования новых природных биологически активных веществ отечественного производства для повышения продуктивности овощных культур открытого грунта: лука репчатого, свеклы столовой, моркови, капусты белокочанной.

Исследования по тематике работы проводились в 2009-2010 годах на территории РУАП "Гродненская овощная фабрика" Гродненского района в полевых опытах. Почва опытного участка дерново-подзолистая связносупесчаная, мощность пахотного горизонта 25 см, рН 6,3-7,0, содержание гумуса 2,11-2,20 %, P₂O₅ 401-410 мг/кг, K₂O 353-383 мг/кг, В 1,26-1,44 мг/кг, Сu 4,80-6,20 мг/кг, Zn 20,4-23,90 мг/кг, Mn 2,90-3,90 мг/кг.

Нами изучались следующие отечественные препараты: Гидрогумин Универсальный, Экосил Специальный, Экосил Гуминовый, Экосил Форте

Площадь опытной делянки в полевом опыте составляет 42 м² (4,2*10), учётной – 22,4 м² (2,8*8) повторность – 3-х кратная. Распо-

ложение делянок систематически шахматное. Расположение повторений многоярусное.

Препараты применяли как методом некорневых обработок норма расхода рабочего раствора 250 л/га, так и методом поливов норма расхода рабочего раствора 2,5 т/га. В период вегетации растения обрабатывались дважды, дата первой обработки 23.06.09 г. и 29.06.10 г., повторной – 09.07.09г. и 15.07.10 г.

Все изучаемые культуры были отзывчивы на применение биорегуляторов (таблица).

Влияние физиологически активных веществ на урожайность овощных культур, 2009-2010 гг., среднее

Вариант	Урожайность капусты белокочанной, ц/га	Урожайность лука репчатого, ц/га	Урожайность моркови, ц/га	Урожайность свеклы столовой, ц/га
Контроль	385	108	262	154
Гидрогумин универсальный 1,5 л/га - стандарт 1 (некорневая)	411	134	306	199
Экосил специальный 2,0 л/га (некорневая)	430	132	322	202
Экосил гуминовый 0,4 л/га (некорневая)	420	139	312	205
Экосил Форте 1,2 *, 0,6**, 1,5***л/га (некорневая)	423	135	309	202
Гидрогумин универсальный 1,5 мл/л – стандарт 2 (полив)	414	132	323	185
Экосил специальный 2,5 мл/л (полив)	427	129	337	188
Экосил гуминовый 0,5 мл/л полив)	432	130	335	195
Экосил форте 1,2*, 0,6**, 1,5** мл/л (полив)	430	135	345	205

* - норма расхода Экосил Форте для лука репчатого.

** - норма расхода Экосил Форте для моркови и свеклы столовой.

*** - норма расхода Экосил Форте для капусты белокочанной.

В результате исследований было установлено:

1. Применение биорегуляторов позволяет повысить урожайность лука на 22-29 %, или 24-31 ц/га при некорневых обработках в течение вегетации, моркови на 17-23 %, или 44-60 ц/га, капусты белокочанной 7-12 %, или 26-45 ц/га, свеклы столовой 30-33 %, или 45-51 ц/га.

2. Использование стимуляторов роста при поливе обеспечивает рост продуктивности лука на 19-25 %, или 21-27 ц/га, моркови на 23-

32%, или 61-83 ц/га, капусты белокочанной 8-12%, или 29-47 ц/га, свеклы столовой 20-33%, или 31-51 ц/га.

На основании проведённых исследований в ГУ «Главная государственная инспекция по семеноводству, карантину и защите растений» был направлен научный отчёт об эффективности изучаемых физиологически активных веществ и рекомендовано их включение в «Государственный реестр ...». После осуществления данной процедуры можно будет озвучить следующие практические рекомендации.

- Для повышения эффективности возделывания лука рекомендуется использование биорегуляторов Гидрогумин Универсальный, Экосил Специальный, Экосил Гуминовый и Экосил Форте, причём способ внесения может быть как в виде некорневых обработок, так и поливов.

- При производстве моркови рекомендуется использование регуляторов роста Экосил Специальный и Экосил Форте путем их внесения методом поливов.

- Для более высокой эффективности производства капусты белокочанной рекомендуется использование Экосил Гуминовый, Экосил Форте методом поливов, Экосил Специальный методом некорневых обработок.

- Чтобы повысить эффективность производства свеклы столовой рекомендуется использовать Гидрогумин Универсальный, Экосил Специальный, Экосил Гуминовый и Экосил Форте в регистрационных дозах методом некорневых обработок, а также Экосил Форте путем поливов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Овощи в питании человека / А.А. Аутко, Ан.А. Аутко. – Минск: Беларус. Наука, 2008. – 310 с.

УДК 633.14”324”:631.81.095.337

Грак С.С. – студент

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ХЕЛАТНЫХ СОЕДИНЕНИЙ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ НА ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ

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

Исследованиями установлено, что при корневом питании растения поглощают из почвенного раствора большое количество элементов (более 70). На практике чаще всего растения обеспечиваются тремя основными макроэлементами (N, P и K), опускается важность своевременного внесения микроудобрений из-за их отсутствия, дороговиз-

ны, неотработанности доз и соотношений. В настоящее время, когда резко снизились площади бобовых и сидеральных культур, внесение органических и минеральных удобрений, известкование, особенно заметно происходит падение плодородия почв, их гумусированности, а, следовательно, обеспеченности растений доступными формами макро- и микроэлементов. Недостаток микроэлементов приводит не только к снижению урожая, вызывает ряд болезней у растений, а иногда и их гибель, но и снижает качество пищи человека и животных.

Для эффективного усвоения элементы питания должны вводиться в растительный и животный организмы в активной форме. Многочисленными исследователями установлено, что наиболее активны микроэлементы в форме комплексных солей с органическими кислотами комплексообразователями (комплексонами): ДТПА – диэтиленetriаминпентауксусная кислота; ЭДТА – этилендиаминтераацетатная кислота и ОЭДФ – оксиэтинидендифосфоновая кислота. Такие соли называются общим термином *хелаты* микроэлементов.

Хелаты микроэлементов обладают рядом ценных свойств: практически не токсичны, хорошо растворимы в воде, обладают высокой устойчивостью (не изменяют своих свойств) в широком диапазоне кислотности (значений pH), хорошо адсорбируются на поверхности листьев и в почве, длительное время не разрушаются микроорганизмами, хорошо сочетаются с различными пестицидами. Комплексоны (ДТПА, ОЭДФ, ЭДТА), при внесении их в почву способствуют переводу недоступных микроэлементов в биологически активную форму. Хелаты микроэлементов являются водорастворимыми органическими солями, но диссоциации на ионы в водных средах обычно не происходит. Вследствие этого микроэлементы в хелатной форме, в отличие от минеральных солей, практически не закрепляются в почвенном поглощающем комплексе (ППК) и длительное время остаются доступными для растений.

Целью настоящей работы было установление влияния хелатных соединений микроэлементов на урожайность озимой тритикале в условиях Горецкого района Могилевской области. Исследования проводились в учебно-опытном севообороте кафедры земледелия на опытном поле «Тушково» УО «БГСХА» в 2010-2011 гг.

Общая площадь делянки 54 м², учетная 43 м², повторность в опыте – четырехкратная [1]. Исследования проводили с озимой тритикале Вольтарио. Агротехника возделывания общепринятая для Могилевской области [2].

В опытах применялись минеральные удобрения: карбамид, аммонизированный суперфосфат, хлористый калий, КАС, Адоб-Су и Адоб-Мп.

Обработка растений озимой тритикале однокомпонентными микроудобрениями в хелатной форме проводилась в начале фазы «выход в

трубку» ранцевым опрыскивателем в дозах: Адоб-Сu (Сu – 6,14% объемных, N – 2,61% объемных) – 1 л/га и Адоб-Мn (Мn – 15,3%, N – 9,83%) – 1 л/га [3].

Посев озимой тритикале в 2010 г был произведен 6 сентября. Норма высева семян 4,5 млн./га всхожих семян (использовали сеялку RAU). Предшественником озимой тритикале был горох.

Почва опытного участка имела низкое содержание гумуса, высокое содержание подвижных форм фосфора и среднее подвижных форм калия. Реакция почвы была слабокислая.

Применение микроудобрений способствовало существенному увеличению высоты растений озимой тритикале начиная с фазы колошения (табл.1).

Т а б л и ц а 1. Динамика роста растений озимой тритикале

Варианты опыта	Высота растений, см			
	Кущение	Выход в трубку	Колошение	Молочно-восковая спелость
1. N ₁₅ P ₆₀ K ₉₀ + N ₇₀ в начале вегетации + N ₃₅ в начале выхода в трубку – ФОН	29	47	85	94
2. ФОН + Адоб-Сu (1 л/га) в начале выхода в трубку	31	47	98	111
3. ФОН + Адоб-Мn (1 л/га) в начале выхода в трубку	32	49	96	107

Так, при внесении Адоб-Сu и Адоб-Мn на фоне минеральных удобрений высота растений увеличивалась на 13 и 11 см соответственно в фазу «колошение» и на 17 и 13 см – в фазу «молочно-восковая спелость».

Обработка растений озимой тритикале микроэлементами способствовала возрастанию массы сухого вещества в фазу «колошение» (табл.2).

Т а б л и ц а 2. Динамика накопления сухого вещества растениями озимой тритикале

Варианты опыта	Вес 100 сухих растений, г			
	Кущение	Выход в трубку	Колошение	Молочно-восковая спелость
1. N ₁₅ P ₆₀ K ₉₀ + N ₇₀ + N ₃₅ – ФОН	30	117	201	354
2. ФОН + Адоб-Сu (1 л/га)	24	118	240	352
3. ФОН + Адоб-Мn (1 л/га)	30	127	230	362

При обработке растений озимой тритикале Адоб-Сu вес 100 сухих растений был выше на 39 г, а при обработке Адоб-Мn – на 29 г. Одна-

ко к фазе «молочно-восковая спелость» вес 100 сухих растений в варианте с Адоб-Си был даже ниже на 2 г, чем в фоновом варианте опыта. При применении Адоб-Мп содержание сухого вещества повышалось на 8 г.

Т а б л и ц а 3. Урожайность зерна озимой тритикале

Варианты опыта	Урожайность, ц/га	Прибавка к фону
1. $N_{15}P_{60}K_{90} + N_{70} + N_{35}$ – ФОН	66,3	-
2. ФОН + Адоб-Си (1 л/га)	74,0	+7,7
3. ФОН + Адоб-Мп (1 л/га)	67,1	+0,8
НСР ₀₅	1,4	

Обработка посевов озимой тритикале Адоб-Мп в конечном результате не привело к увеличению урожайности зерна. Так, прибавка к фону в 0,8 ц/га находилась в пределах ошибки опыта (НСР₀₅ 1,4).

Некорневое внесение Адоб-Си привело к значительному повышению урожайности зерна озимой тритикале. На фоне минеральных удобрений в дозе $N_{15}P_{60}K_{90} + N_{70}$ в начале вегетации + N_{35} в начале выхода в трубку прибавка составила 7,7 ц/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Научные исследования в агрономии: учеб. пособие / А.А. Дудук, П.И. Мозоль. – Гродно: ГГАУ, 2009. – 336 с.
2. Организационно-технологические нормативы возделывания с.-х. культур: сборник отраслевых регламентов / Ин. аграр. экономики НАН Беларуси; рук. разработ. В.Г. Гусаков [и др.]. – Мн.: Бел. наука. – 2005. – 460 с.
3. www.agrosemproduct.by.

УДК 633. 413. 005. 336. 3

Домбовская Т.В. – студентка

ВЛИЯНИЕ СТЕПЕНИ УВЯДАНИЯ КОРНЕПЛОДОВ НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ САХАРНОЙ СВЁКЛЫ

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

Республика Беларусь сегодня входит в число 30 крупнейших стран производителей сахара и 20 стран производителей сахарной свёклы, поэтому сахарная промышленность была и остается стратегической отраслью нашей страны.

В 2002 г. перед свеклосахаропроизводителями была поставлена задача полностью обеспечить страну сахаром из отечественного сырья. Правительством страны была разработана программа развития сахарной промышленности Республики Беларусь, в реализацию которой

активно включились работники сельского хозяйства и предприятия сахарной промышленности. Программой предусмотрено увеличение производства сахарной свёклы и наращивание мощностей сахарных заводов [1].

Перед перерабатывающими предприятиями была поставлена задача заготовить сырье, сохранить и переработать его в оптимальные сроки с минимальными затратами. Поэтому программой предусмотрено довести производственную мощность сахарных заводов к 2013 году до 36 тыс. тонн.

Впервые Республика полностью обеспечила себя сахаром из отечественного сырья в 2005 году. Годовое потребление составляет в среднем 350 тыс. тонн. В настоящее время ведётся работа над созданием экспортного потенциала [1].

При хранении свеклы в кагатах без укрытия, особенно в теплое время года, происходят значительные потери влаги корнеплодами (3 – 7 % к их массе) – свекла увядает. Это способствует резкому увеличению потерь углеводов при анаэробном дыхании. Такой вид дыхания интенсивно развивается в поверхностном слое подвяленных корнеплодов и обусловлен нарушением стабильного состояния ферментов из-за водного дефицита и активизацией их деятельности. Например, потери корнеплодами 10 % воды приводят к необратимым изменениям клеточных структур наружного слоя корнеплода, а активность фермента инвертазы, участвующей в гидролизе сахарозы, увеличивается в 5 – 7 раз [2].

Для определения содержания подвяленных корнеплодов необходимо понимать, что к ним относят корнеплоды, у которых понижен тургор, нарушена естественная твердость и хрупкость, хвостовая часть их изгибается без отламывания. Потеря влаги у таких корнеплодов составляет 6 – 20 % .

Определения степени увядания корнеплодов осуществляется с помощью метода В.И. Шевченко.

Для исследования влияния степени увядания корнеплодов и сроков их хранения на качественные показатели сахарной свеклы в 2009 г. на Городейском сахарном комбинате был заложен опыт.

Полученные данные определения качественных показателей корнеплодов сахарной свеклы в зависимости от степени их увядания и срока хранения представлены в табл.1.

Данные табл.1 свидетельствуют о том, что чем выше срок хранения и степень увядания (содержание в клетках корнеплода влаги), тем более высокое содержание сухих веществ в корнеплодах, что приводило к уменьшению сахаристости (содержание сахарозы) в свекле за счет увеличения содержания несхаров, которые затрудняют процесс извлечения сахара. Сахаристость корнеплодов после 40 суток хранения снизилась на 0,8 % при их увядании на 5 % и на 1,7 % при увядании на

10 % в сравнении с сахаристостью свежих, не увядших корнеплодов свеклы (15,6 %).

Т а б л и ц а 1. Влияние степени увядания на качественные показатели сахарной свеклы

Корнеплоды сахарной свёклы	Содержание сухих веществ, %	Содержание сахарозы, % к массе свёклы	Выход сахара, %
Срок хранения 40 суток.			
Свежие, не увядшие корнеплоды	22,7	15,6	13,42
Увявшие на 5 %	31,9	14,8	12,73
Увявшие на 10 %	43,3	13,9	12,05
Срок хранения 60 суток.			
Свежие, не увядшие корнеплоды	23,1	15,1	12,48
Увявшие на 5%	32,3	13,7	11,65
Увявшие на 10 %	44,7	12,5	11,07
Срок хранения 80 суток.			
Свежие, не увядшие корнеплоды	23,3	14,5	11,31
Увявшие на 5 %	33,7	12,4	10,48
Увявшие на 10 %	46,1	10,8	9,77

Сахаристость корнеплодов свеклы после 60 суток хранения составила 13,7 % при их увядании на 5 % и 12,5 % при потере в них 10 % влаги, что на 1,4 и 2,6 % меньше, чем сахаристость свежих, не потерявших тургор корнеплодов.

После 80 суток хранения содержание сахарозы составило у подвяленных корнеплодов на 5 % – 12,4 %, у корнеплодов подвяленных на 10 % – 10,8 %, что на 2,0 % и 3,7 % меньше, чем сахаристость не увядших корнеплодов.

Наиболее интенсивно сахаристость уменьшилась в корнеплодах при увядании их на 10 %. Выход сахара из корнеплодов с увеличением срока хранения уменьшился. Так, например, корнеплоды после 40 суток хранения, потерявшие 5 % влаги, имели выход сахара 14,8 %, после 60 суток хранения – 13,7 % и 12,4 % после 80 суток хранения. Наименьший выход сахара был получен после 80 суток хранения и потере влаги корнеплодами 10 %, который составил 9,77 %. Максимальное уменьшение сахаристости наблюдалось после 80 суток хранения у корнеплодов сахарной свеклы, потерявшей 10 % влаги.

Таким образом, с увеличением срока хранения в корнеплодах сахарной свеклы снижается содержание сахарозы. Сахаристость снижается также в корнеплодах потерявших влагу. Увеличение потерь влаги в корнеплодах до 5 и 10 % вызывало снижение содержания сахарозы от 1,7 до 3,7 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Г о р б а т о к, Н.А. Бизнес-план реконструкции и расширения мощностей по производству сахара-песка: метод. материал / Н.А. Горбатов; ИНЭП. – Минск, 2009. – 457 с.

2. К р а с ю к, Н.А. Современные технологии производства и использования сахарной свёклы / Н.А. Красюк. – 4-е изд. – Минск: Агропромиздат, 2008. – 508 с.

УДК 576.363.523:575.8

Ивченко М.П. – студент

ВЛИЯНИЕ ШИРИНЫ МЕЖДУРЯДИЙ НА СЕМЕННУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ РАЙГРАСА ПАСТБИЩНОГО

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

Для создания высокопродуктивных травостоев пастбищ в пастбищную травосмесь необходимо включать низовые злаковые травы создающие плотную дернину и обладающие высокой отавностью. Таким требованиям в полной мере отвечает райграсс пастбищный [2]. Он отличается быстрыми темпами развития в год посева. При беспорядочном посеве к осени успевает сильно раскуститься, образовав большое количество приземных побегов с нежными листьями. Для создания культурных пастбищ очень ценное растение, но свои высокие кормовые достоинства он проявляет лишь на достаточно плодородных, хорошо увлажненных почвах [1].

Райграсс пастбищный на семена высевают различными способами и с различной шириной междурядий, однако конкретных данных в литературе по этому вопросу нет. Для выяснения оптимальной ширины междурядий на опытном поле БСХА в 2007 году был заложен полевой опыт по следующей схеме:

СХЕМА ОПЫТА

Фактор А: Способ посева

1. узкорядный - 7,5 см (контроль)
2. рядовой - 15 см
3. черезрядный -30 см
4. широкорядный - 45 см

Норма высева семян райграсса составляла 12 кг/га. Ширина междурядий – 7,5 см.

Целью исследований явилось изучение влияния ширины междурядий на структуру урожая райграсса пастбищного. Результаты исследований представлены в таблице.

**Структура травостоев райграса пастбищного в зависимости
от способа посева**

Общее количество побегов, шт./м ²	Количество генеративных побегов, шт./м ²	Доля генеративных побегов в % -ом отношении	Масса семян с 1 м ² , г	Масса семян с 1 побега, г
2008 год				
1433	731	51	84,12	0,115
1466	821	56	102,23	0,125
1313	709	54	84,34	0,119
1279	665	52	79,23	0,119
2009 год				
1278	485	38	54,34	0,112
1326	517	39	60,48	0,117
1114	412	37	52,21	0,117
958	297	31	33,24	0,112

Результаты исследований показали, что более благоприятным для создания оптимальной структуры урожая семян был 2008 год. По результатам этого года по всем вариантам опыта наблюдалось большее количество генеративных побегов. При узкорядном способе посева сформировалось всего 1433 побега, из которых 731 побег составляли генеративные. Это больше, чем при черезрядном и широкорядном способах посевов. В процентном выражении при узкорядном способе посева генеративные побеги составляли только 51 %, а при черезрядном и широкорядном способах 54 и 52 % соответственно. Однако лучшим способом посева оказались варианты с рядовым способом посева с шириной междурядий 15 см, при таком способе посева общее количество побегов на 1 м² составляло 1466 шт., из которых генеративных побегов было 821, а доля генеративных побегов составила 56 %, что выше на 2-5 % по отношению к другим вариантам опыта.

В 2009 году как общее количество побегов, так и количество генеративных побегов уменьшилось по всем вариантам опыта по отношению к 2008 году, однако закономерность изменения доли генеративных побегов по вариантам опыта соблюдалась.

Вывод: лучшим способом посева райграса пастбищного на семенные цели является рядовой посев с шириной междурядий 15 см, где доля генеративных побегов наблюдалась выше как в 2008, так и в 2009 годах и составляла 54 и 39 % соответственно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агротехника семеноводства многолетних трав: рекомендации для специалистов и рук. с.-х. предприятий / Н.М. Бугаенко [и др.]; под общ. ред. А.А. Бойко. – Могилёв: Амелия-Принт, 2008. – 108 с.
2. Л ю ш и н с к и й, В.В. Прижуков Ф.Б. Семеноводство многолетних трав. М., «Колос», 1973. 248 с.

УДК 576.363.523:575.8

Ивченко М.П. – студент

ВЛИЯНИЕ НОРМЫ ВЫСЕВА СЕМЯН НА СТРУКТУРУ УРОЖАЯ РАЙГРАСА ПАСТБИЩНОГО

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

Норма высева семян является одним из основных факторов формирующих структуру урожая райграса. От нормы высева семян во многом зависит плотность семенного травостоя, а также формирование генеративных побегов как на одном растении, так и на единице площади [1,3]. Не маловажное значение имеет определение оптимальной нормы высева семян для создания высокопродуктивных семенных травостоев, исключающая их перерасход при посеве. Так как при высокой норме высева создается загущенный травостой, снижающий семенную продуктивность райграса, а при низкой норме не создается оптимальной густоты травостой, который также снижает семенную продуктивность райграса [2].

Целью наших исследований явилось установление оптимальной нормы высева семян при закладке семенных посевов райграса пастбищного рядовым способом с шириной междурядий 15 см.

Полевой опыт был заложен в 2007 году на опытном поле БГСХА кафедры кормопроизводства по следующей схеме:

СХЕМА ОПЫТА

Фактор А: Норма высева семян

1. 12 кг/га (контроль)
2. 10 кг/га
3. 8 кг/га
4. 6 кг/га

Посев райграса проводился в чистом виде, срок посева летний, исследования проводились в течение 3 лет. Способ посева рядовой, ширина междурядий 15 см.

Результаты исследований представлены в таблице.

Результаты исследований показали, что в первый год пользования семенниками образовалось больше побегов: как их общего количества, так и количество генеративных побегов. Это объясняется биологическими особенностями райграса. В первый год исследований в вариантах с нормой высева 10кг/га большее количество побегов составляло на м² 1256 шт., что больше, чем при норме высева 8 и 6 кг, а максимальное их количество при норме высева 12 кг/га семян. Такая закономерность наблюдалась и по количеству образования генеративных побегов. Максимальное их количество было также в вариантах с нормой высева 12 кг/га, однако в процентном отношении доля генеративных побегов по отношению к общему их количеству увеличивалась с уменьшением нормой высева семян и при норме высева 6 кг/га доля

генеративных побегов составляла 75 %, что на 9-19 % выше по отношению к другим вариантам опыта. В 2009 году как общее количество побегов, так и количество генеративных побегов значительно уменьшились, однако закономерность изменения побегов по вариантам опыта соблюдалась как и в 2008 году.

Структура травостоев райграса пастбищного в зависимости от нормы высева семян

Норма высева семян, кг/га	Общее количество побегов, шт./м ²	Количество генеративных побегов, шт./м ²	Доля генеративных побегов в %-ом отношении	Масса семян с 1 м ² , г	Масса семян с 1 побега, г
2008 год					
12	1466	821	56	102,23	0,125
10	1256	768	61	97,44	0,127
8	1039	686	66	86,92	0,127
6	768	576	75	74,51	0,129
2009 год					
12	1326	517	39	60,48	0,117
10	1120	493	44	58,12	0,118
8	753	354	47	42,16	0,119
6	575	305	53	37,54	0,123

Вывод: с увеличением нормы высева семян райграса увеличивается как общее количество побегов на м², так и количество генеративных побегов, однако в процентном отношении доля генеративных побегов к общему их количеству уменьшается.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агротехника семеноводства многолетних трав: рекомендации для специалистов и рук. с.-х. предприятий / Н.М. Бугаенко [и др.]; под общ. ред. А.А. Бойко. – Могилёв: Амелия-Принт, 2008. – 108 с.
2. Люшинский, В.В. Семеноводство многолетних трав / В.В. Люшинский, Ф.Б. Прижуков. М., «Колос», 1973. 248 с. с ил.
3. Агробиологические основы семеноводства многолетних злаковых трав: Пособие / Янушко С.В [и др.] – Минск, 2009. -27 с.

УДК 633.853.494 «324»: 631.531.04

Идиатулина Н.О., Наумович Ю.И. – студенты
**ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ
 ОЗИМОГО РАПСА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СРОКАХ СЕВА**

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

Введение

Посев озимого рапса в оптимальные сроки способствует хорошему развитию растений к концу осенней вегетации, стабильной перезимов-

ке и получению высокой урожайности семян [1, 2]. Однако статистические данные свидетельствуют, что в Беларуси около 20 % озимого рапса высевают в поздние сроки (позднее 22 августа). Основная причина позднего сева – организационная, так как сроки уборки зерновых, зернобобовых культур и рапса совпадают по времени с подготовкой почвы и посевом озимого рапса [3].

Результаты и обсуждение

Нами изучалась эффективность возделывания озимого рапса в 2007-2010 годах при посеве в различные сроки – с 5 по 30 августа, с интервалом в 5 дней. Даты сева выбраны с учетом реальных сроков в сельхозпредприятиях. Исследования проводились на опытном поле БГСХА «Тушково» на дерново-подзолистой легкосуглинистой среднеплодородной почве.

Наибольшая урожайность семян у сорта Лидер-37,8 ц/га получена при посеве 5 августа. Недобор урожайности семян при поздних сроках сева составил: 25 августа – 26,5 ц/га и 30 августа – 31,7 ц/га при других одинаковых приемах технологии возделывания.

Самая высокая урожайность семян – 47,0 ц/га получена у гибрида Элвис при посеве 15 августа. При поздних сроках сева – 25-30 августа урожайность гибрида существенно снижалась, но была выше, чем сорта, соответственно в 2,3-3,0 раза.

Затраты на заработную плату при возделывании рапса составили 65,55 тыс. руб. на гектар. Все другие виды производственных затрат по возделыванию и уборке озимого рапса рассчитывались на основании данных технологической карты [4]. Производственные затраты приведены в таблице.

Приемы технологии возделывания сорта и гибрида были одинаковы по всем срокам сева. Поэтому производственные затраты различались в основном, только по затратам на уборку, перевозку и доработку урожая. Исходя из этого наибольшие производственные затраты были при самой высокой урожайности: у сорта 974,8 тыс. руб. на 1 га при сроке сева 5.08 и гибрида 1166,8 тыс. руб. на 1 га при сроке сева 15.08.

Выход семян после доработки рассчитывали по нормативу РУП «Учхоз БГСХА» (91,9%) в 2010 году.

Выращивание сорта и гибрида озимого рапса оказалось рентабельно при всех сроках сева. Однако высокие показатели рентабельности: у сорта – 79,6-89,2% получены при сроках сева 5.08 по 15.08, у гибрида – 82,3-88,8% при сроках сева с 2 по 20 августа.

Наибольшие показатели чистого дохода – 1036,4 тыс. рублей на гектар и рентабельности – 88,8% получены при посеве гибрида Элвис в срок 15 августа. При выращивании сорта наибольшая рентабельность – 89,2% отмечена при посеве его в срок 5 августа.

Заключение

Гибрид Элвис дает урожайность семян на 49-69,5% выше, чем сорт

Экономическая эффективность выращивания озимого рапса в зависимости от различных сроков сева

Показатели	Сроки сева					
	05.08	10.08	15.08	20.08	25.08	30.08
Сорт Лидер						
Урожайность с 1 га, ц	37.8.	36.5	32.9	21.4	11.3	6.1
В т.ч. после доработки, ц/га	34.8	33.6	30.3	19.7	10.4	5.6
Стоимость продукции с 1 га, тыс.руб.	1844.4	1780.8	1605.9	1044.1	551.2	296.8
Производственные затраты на 1 га, тыс.руб.	974.8	962.1	894.0	667.6	470.9	369.4
Себестоимость 1ц зерна, тыс.руб.	25.8	26.4	27.2	31.2	41.7	60.6
Чистый доход, убыток на 1 га, тыс.руб.	869.6	818.7	711.9	376.5	80.3	72.6
Рентабельность, убыточность производства, %	89.2	85.1	79.6	56.4	17.1	19.7
Урожайность с 1 га, ц	41.6	46.1	47.0	40.1	26.2	18.2
В т.ч. после доработки, ц/га	38.3	42.4	43.2	36.9	24.1	16.7
F ₁ Элвис						
Стоимость продукции с 1 га, тыс.руб.	1953.3	2162.4	2203.2	1881.9	1229.1	851.7
Производственные затраты на 1 га, тыс.руб.	1061.5	1149.4	1166.8	1032.1	761.2	605.2
Себестоимость 1ц зерна, тыс.руб.	25.5	24.9	24.8	25.7	29.1	33.3
Чистый доход, убыток на 1 га, тыс.руб.	891.8	1013.0	1036.4	849.8	467.9	246.5
Рентабельность, убыточность производства, %	84.0	88.1	88.8	82.3	61.5	40.7

Лидер при посеве в одинаковые сроки. Наибольшие показатели урожайности семян гибрида - в среднем за 3 года 47,0 ц/га и экономического эффекта получены при сроке сева 15 августа; посев в более ранние – 5.08-10.08 и в более поздние сроки – 25.08-30.08 приводит к достоверному снижению урожайности. В случае возникновения производственной необходимости высева озимого рапса позднее 20 августа предпочтение следует отдавать районированным гибридам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андрусевич, М.П. Влияние сроков сева на урожайность маслосемян озимого рапса / М.П. Андрусевич, Ф.Ф. Седляр // Сборник научных трудов: в 2 т. / Гродненский гос. аграр. Ун.-т; ред. В.К. Пестис. – Гродно: УО «ГТАУ», 2009. – Т. 1: Сельское хозяйство – проблемы и перспективы. Агрономия. Экономика. – С. 21-28.

2. Запрудский, А.А. Влияние сроков сева на развитие растений озимого рапса в осенний период в условиях северо-восточной части Беларуси / А.А. Запрудский, О.С. Ключкова // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. тр. / УО «ГТАУ». – Гродно, 2010. – Т.2: Агрономия. Ветеринария. – С. 69-76.

3. Белорусская нива, 2011, 22 сентября.

4. Галиевский, А.А. Энергетическая и биоэнергетическая оценка эффективности организационных и агротехнических решений в растениеводстве: метод. указания / А.А. Галиевский; БСХА. – Горки, 1995. – 52 с.

УДК 633.2/.303:631.559

Кальчук А.В. – студент

ПРОДУКТИВНОСТЬ СРЕДНЕСПЕЛЫХ ПАСТБИЦНЫХ ТРАВСТОЕВ

Научный руководитель – Холдеев С.И. – кандидат с.-х. наук

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
Горки, Республика Беларусь

В Республике Беларусь сельское хозяйство специализируется на производстве животноводческой продукции, удельный вес которой в составе всего товарного производства аграрных предприятий превышает 65 %. Сложившийся в настоящее время уровень производства кормов и их качество в хозяйствах республики не отвечает зоотехническим требованиям и не позволяет вести животноводство на интенсивной основе [1].

Для успешного развития животноводства необходимо создание хорошей кормовой базы. Наиболее окупаемой и низкоч затратной является зеленая масса природных кормовых угодий, кормовая единица которых обходится в четыре раза, а протеин – в пять раз дешевле, чем других видов кормов, соответственно, травосеяние является приоритетной частью кормопроизводства в целом [3].

Таким образом, вопросы повышения продуктивности сенокосов и пастбищ путем их рационального использования приобретают особо

важное значение в создании прочной кормовой базы как основы дальнейшего развития животноводства [2].

Для изучения путей повышения продуктивности среднеспелых травостоев на суходолах северо-восточной части Беларуси нами проводился полевой опыт на опытном поле «Тушковое» Горьковского района в 2007-2009гг. по следующей схеме:

Фактор А. Способ использования травостоя

1. Постоянное пастбищное (контроль).
2. Пастбищно-сенокосное с чередованием через год (пастбище - сенокос – пастбище - сенокос).
3. Пастбищно-сенокосное в течение сезона: 3 цикла стравливания + 1 укос (ежегодно).

Фактор В. Состав пастбищных травосмесей

1. Среднеспелая бобово-злаковая (АГРО 2): райграсс пастбищный 8 кг/га, тимофеевка луговая 6 кг/га, мятлик луговой 3 кг/га, клевер ползучий 3 кг/га, овсяница луговая 10 кг/га.

2. Среднеспелая бобово-злаковая (АГРО 3): клевер ползучий диплоидный 3 кг/га, клевер ползучий тетраплоидный 3 кг/га, райграсс пастбищный диплоидный 8 кг/га, райграсс пастбищный тетраплоидный 8 кг/га, тимофеевка луговая 3 кг/га, овсяница луговая 3 кг/га, мятлик луговой 2 кг/га.

В исследованиях продуктивность оценивалась по выходу обменной энергии, сбору кормовых единиц и сырого протеина с 1 га. Они рассчитывались на основании данных по содержанию обменной энергии, кормовых единиц и сырого протеина в 1 кг сухого вещества и урожайности по годам.

Полученные данные (табл.1) по урожайности среднеспелых травосмесей свидетельствуют о том, что при всех способах использования максимальная урожайность была получена при возделывании травосмеси №2, которая составила в среднем за 4 года 8,61-10,45т/га сухого вещества. При этом прибавка урожайности по отношению к контролю составила 0,14-0,7 т/га сухого вещества или 1,3-8,8 % при НСР₀₅ 0,20-0,50 т/га.

Т а б л и ц а 1. Урожайность травосмесей при разных системах использования, т/га сухого вещества (среднее за 2006-2009 гг.)

Вариант		т/га	Прибавка урожайности			
Способ использования	Травосмеси		Способ использования		Травосмеси	
			т/га	%	т/га	%
1	2	3	4	5	6	7
Пастбищное (контроль)	С. б/зл №1 (контроль)	7,91	-	-	-	-
	С. б/зл № 2	8,61	-	-	0,7	8,8

Окончание табл.1

1	2	3	4	5	6	7
Пастбищно-сенокосное по годам	С. б/зл № 1 (контроль)	9,41	1,5	18,9	-	-
	С. б/зл № 2	10,04	1,43	16,6	0,63	6,7
Пастбищно-сенокосное в течение сезона (3 цикла+1укос)	С. б/зл № 1 (контроль)	10,31	2,4	30,3	-	-
	С. б/зл № 2	10,45	1,84	21,4	0,14	1,3

НСР₀₅ для способов использования – 2007 г. 0,16; 2008 г. 0,38; 2009 г. 0,21
 для травосмесей – 2007 г. 0,20; 2008 г. 0,50; 2009 г. 0,27

Анализируя эффективность способов использования отметим, что наибольшую прибавку урожайности обеспечил комбинированный способ использования травосмесей в течение сезона, которая составила по травосмесям от 1,84 до 2,4 т/га сухой массы или 21,4-30,3 %.

Т а б л и ц а 2. **Продуктивность пастбищных травосмесей в зависимости от способа их использования, 2007-2009 гг.**

Вариант		Выход сырого протеина, кг/га	Прибавка				Выход обменной энергии, ГДж/га	Прибавка				Выход к.ед., т/га	Прибавка			
			Способ использования		Травосмеси			Способ использования		Травосмеси			Способ использования		Травосмеси	
Способ использования	Травосмеси	кг/га	%	кг/га	%	ГДж/га	%	ГДж/га	%	т/га	%	т/га	%	т/га	%	
Пастбищное (контроль)	С. б/зл №1	1539	-	-	-	88,7	-	-	-	7,5	-	-	-	-	-	
	С. б/зл №2	1712	-	-	173	11,2	97,0	-	-	8,3	9,4	8,3	-	-	0,8	10,7
Пастбищно-сенокосное по годам	С. б/зл №1	1736	197	12,8	-	-	104,8	16,1	18,2	-	-	8,6	1,1	14,7	-	-
	С. б/зл №2	1858	146	8,5	122	7,0	112,2	15,2	15,7	7,4	7,1	9,2	0,9	10,8	0,6	7,0
Пастбищно-сенокосное в течение сезона	С. б/зл №1	1965	426	27,6	-	-	114,8	26,1	29,4	-	-	9,6	2,1	28,0	-	-
	С. б/зл №2	1989	277	16,2	24	1,2	114,8	17,8	18,4	-	-	9,6	1,3	15,7	-	-

Важное значение при определении продуктивности занимает показатель сбора сырого протеина с единицы площади. Так, наиболее высокий выход сырого протеина (табл.2) получен у среднеспелой бобово-злаковой травосмеси № 2, а составил 1712-1989 кг/га, что по сравнению с контролем выше на 24-173 кг/га или 1,2-11,2 %.

Анализируя поступление протеина при разных способах использования, отметим, что наибольшую прибавку по всем травосмесям обеспечил комбинированный пастбищно-укосный в течение сезона. Травосмеси при данном способе использования обеспечили прибавку сырого протеина на уровне 277-426 кг/га или 16,2-27,6 %.

Второй показатель продуктивности – выход обменной энергии с 1 га. По данному показателю среди травосмесей лидирует также среднеспелая бобово-злаковая травосмесь № 2, которая обеспечила ее сбор на уровне 97,0-114,8 ГДж/га, что превышает контроль на 7,1-9,4 %. Комбинированное использование травосмесей в течение года способствовало большому сбору обменной энергии по всем травосмесям. Данный способ обеспечил прибавку по сравнению с пастбищным на уровне 18,4-29,4 %. Незначительно уступил по выходу обменной энергии переменный по годам способ использования, прибавка составила 15,7-18,2 %.

Сбор кормовых единиц с 1 га в наших исследованиях зависел также от вида травосмесей и способа их использования. В целом можно отметить, что максимальный сбор кормовых единиц был получен у травосмеси № 2 при всех способах использования. Он составил 8,3-9,6 т/га, что выше контроля (травосмесь № 1) на 0,6-0,8 т/га или 7,0-10,7 %. Максимальные прибавки кормовых единиц получены при комбинированном способе использования в течение сезона. В этом варианте получена прибавка на уровне 1,3-2,1 т/га к.ед.(15,7-28,0 %).

Таким образом, по урожайности сухого вещества, выходу сырого протеина, обменной энергии и кормовых единиц лучшим способом использования является переменный пастбищно-сенокосный в течение сезона. При этом прибавка урожайности составляет 1,84-2,40т/га сухого вещества (21,4-30,3%), сырого протеина – 277-426 кг/га (16,2-27,6 %), обменной энергии –18,4-29,4%, кормовых единиц – 1,3-2,1 т к.ед./га (15,7-28,0%) по отношению к контролю.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пастбища Беларуси: создание, эксплуатация (практическое руководство) / Н.А. Попков и др. – Мн.: УП «БелНИИ мелиорации и луговодства», 2003. – 84 с.
2. Ш е л ю т о, А.А. Технологии и эффективность производства кормов / А.А. Шелото, В.Н. Шлапунов, Э.А. Петрович // – Пособие. – Минск: УМЦ Минсельхозпрода Республики Беларусь, 2005. – 368 с.
3. Ш о ф м а н, Л.И. Особенности создания и использования культурных пастбищ (подбор трав, качество корма и продуктивность животноводства): аналит. обзор /

Л.И. Шофман, Н.В. Киреенко, Н.В. Мурашко; Белорус. науч. ин-т внедрения новых форм хозяйствования в АПК. – Минск, 2004. – 72 с.

УДК [633.31/37+633.1]:631.559:631.67

Козлова Л.Н. – студентка

ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ БОБОВО-ЗЛАКОВОГО ТРАВСТОЯ СЕЯНОГО ЛУГА ПОД ВЛИЯНИЕМ ОРОШЕНИЯ

Научный руководитель – Горновский А.А. – кандидат с.-х. наук

Киселев А.А. – ассистент

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

Введение. Достижение высокого продуктивного долголетия травостоев культурных сенокосов во многом определяется организацией их рационального использования, а также оптимизацией минерального питания и увлажнения [3].

Чередование режимов использования травостоев по годам значительно повышает жизненный тонус растений, обеспечивает увеличение числа ценных в кормовом отношении видов трав в фитоценозе, их долголетие при интенсивном использовании и высокую урожайность [2].

В условиях Беларуси лимитирующим фактором получения максимальной урожайности многолетних трав является недостаток влаги в отдельные фазы развития, вызванный неравномерным распределением осадков. Поэтому для нормального роста и развития трав требуется дополнительное искусственное увлажнение почвы в эти периоды [1].

Материалы и методика. В связи с этим в задачу наших исследований входило изучить урожайность травостоя в условиях орошения с предполивным порогом влажности 0,75-0,80 НВ и условиях естественного увлажнения.

Решение этой задачи осуществлялось путём постановки полевого опыта на опытном поле «Гушково» БГСХА на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве, подстилаемой моренным суглинком. В состав травосмеси входят следующие виды: клевер луговой (35%), люцерна посевная (40%), овсяница луговая (35%) и тимофеевка луговая (40%).

В опыте изучается 3 способа использования травостоя: 1. Постоянное двухукосное в течение трех лет (2 + 2 + 2); 2. Переменное I укосное по годам (4 + 3 + 2); 3. Переменное II укосное по годам (3 + 2 + 3). При двухукосном травостой скашивался в фазу цветения бобовых и злаковых; при трехукосном – соответственно бутонизация-начало колошения и при четырехукосном – ветвление-трбкование.

Обсуждение результатов. Результаты учёта урожайности травостоя в среднем за 2008-2009гг. (таблица) показали, что наиболее высокая урожайность при естественном увлажнении почвы получена при

способе использования «Переменное II», которая составила 65,6 ц/га сухой массы. Использование травостоя в этом варианте на фоне орошения обеспечило прибавку урожайности 14,6 ц/га, что составило 22,3%.

При постоянном двухукосном использовании травостоя по годам, травосмесь использовалась в фазу цветения. Урожай при естественном увлажнении составил 60,1 ц/га сухой массы. В условиях орошения прибавка при этом способе использования составила 11,2 ц/га сухой массы или 18,6%.

Наименьшая урожайность в условиях естественного увлажнения была получена при способе использования «Переменное I» – 53,5 ц/га сухой массы. В условиях орошения урожайность составила 66,6 ц/га сухой массы, что на 13,1 ц/га (24,5%) больше чем при естественном увлажнении.

**Урожайность бобово-злакового травостоя сеяного луга
под влиянием орошения и способа использования**

Способ увлажнения	Способ использования	Урожайность, ц/га сухого вещества	Прибавка урожайности, ц/га			
			Способ увлажнения		Способ использования	
		В среднем за 2 года	ц/га	%	ц/га	%
Естественное увлажнение	Двухукосное (Контроль) (2 + 2 + 2 укоса)	60,1	-	-	-	-
	Переменное I (4 + 3 + 2 укоса)	53,5	-	-	-6,6	-11,0
	Переменное II (3 + 2 + 3 укоса)	65,6	-	-	5,5	9,2
Орошение	Двухукосное (Контроль) (2 + 2 + 2 укоса)	71,3	11,2	18,6	-	-
	Переменной I (4 + 3 + 2 укоса)	66,6	13,1	24,5	-4,7	-6,6
	Переменное II (3 + 2 + 3 укоса)	80,2	14,6	22,3	8,9	12,5
НСР ₀₅	для способа увлажнения: для способа использования:	3,2 4,0				

Закключение. Дополнительное искусственное увлажнение почвы орошением с предполивающим порогом влажности 0,75-0,80% НВ в среднем за два года использования травостоя составила 66,6-80,2 ц/га сухой массы, что на 11,2-14,6 ц/га (18,6-24,5%) выше, чем при естественном увлажнении почвы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кормопроизводство: учеб. пособие / А.А. Шелото [и др.]; под ред. А.А. Шелото. – Минск: УП «Технопринт», 2004. – 268 с.
2. Кулаков, В.А. Производство травянистых кормов для молочного скота на лугах / В.А. Кулаков, М.Ф. Щербаков // Кормопроизводство, 2002. – № 6. – С. 6–9.
3. Ш о ф м а н, Л.И. Эффективность длительного использования травостоев / Производство растениеводческой продукции: резервы снижения затрат и повышения качества: сб. материалов Междунар. науч.-практ. конференции, Жодино, 10-11 июля 2008 г. / РУП «Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию». – Минск: ИВЦ Минфина, 2008. – Т. 1. – С. 123–127.

УДК 633.15:636.085.51.631.559

Кротов А.А., Бояринова Е.А. – студенты

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ ПО УРОЖАЙНОСТИ ЗЕЛЁНОЙ МАССЫ

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

Введение.

Благодаря новым технологиям возделывания раннеспелых гибридов концентрированный корм из кукурузы можно эффективно производить и в тех регионах, где её выращивание на зерно было совсем не возможно, или его производство связано с большими затратами на сушку. Использование гетерозисного эффекта позволяет создавать гибриды кукурузы с высокой потенциальной урожайностью, а не высокие затраты при возделывании по современным технологиям способствуют их широкому распространению. В последние годы созданы новые холодостойкие гибриды кукурузы, способные давать высокие урожаи зерна, зелёной массы, сухого вещества, кормовых единиц. В каждой агроклиматической зоне Беларуси ведутся научно-исследовательские работы по экологическому испытанию районированных и перспективных гибридов кукурузы и внедрению в производство.

Материалы и методика.

В северо-восточной части республики тепловые ресурсы ограничены. В связи с этим здесь, как нигде, важно подобрать гибриды кукурузы, которые будут давать наибольший, в данных условиях, выход кормовых единиц с единицы площади.

Разнообразие почвенно-климатических условий республики обуславливает создание районированных гибридов разных групп спелости. В настоящее время в республике районировано около 50 гибридов и список их постоянно обновляется. Однако не все они приспособлены для условий северо-восточной части республики. Поэтому главной задачей наших ис-

следований являлось сравнить продуктивность различных по скороспелости гибридов кукурузы при возделывании на зелёную массу.

Для выполнения поставленной задачи был поставлен один опыт. В основе изучалась сравнительная характеристика 5 гибридов по скороспелости. Это раннеспелый гибрид – Бемо 172 СВ, среднеспелые гибриды - Немо 216СВ и Порумбень 212СВ, среднепоздний – Молдавский 257СВ, а также поздний – Молдавский 330 МВ.

Общая площадь делянки 300м², учётная 200м². Повторность четырёхкратная. Посев широкорядный (70см), норма высева 120 тыс. зёрен/га. Система обработки почвы общепринятая. Минеральные фосфорно-калийные удобрения в опыте вносились в разброс под зяблевую вспашку, азотные вносились весной в основную заправку и в подкормки в фазы 3-го и 7-го листьев. В опыте проводились фенологические наблюдения, учёт накопления зелёной массы по методике ВНИИ Кукурузы. Полевую всхожесть и густоту стояния растений перед уборкой определяли по вариантам опыта на 1м² в четырёх повторностях. Количество сухого вещества определяется путём высушивания навески при температуре 100-150⁰С. Содержание кормовых единиц рассчитывали по методу описанному Мальчевской и Миленькой.

Т а б л и ц а 1. Урожайность зелёной массы гибридов кукурузы различной скороспелости

Название гибрида	Годы исследований		Средняя за 2 года
	2009	2010	
Бемо 172СВ	548,4	291,2	419,8
Немо 216СВ	582,4	320,4	451,4
Порумбень 212СВ	585,5	328,0	456,7
Молдавский 257СВ	616,2	360,2	488,2
Молдавский 330МВ	640,0	374,4	507,2

На урожайность зелёной массы гибридов кукурузы оказывает большое значение ряд факторов: обеспеченность посевов теплом и влагой, тип и гранулометрический состав почвы, обеспеченность элементами питания, качество обработки почвы, правильность ухода за посевами и многое другое. Все факторы важны в одинаковой степени и не до оценка хоть одного из них может повлечь за собой значительное снижение урожайности. В северо-восточной зоне республики основным фактором ограничивающим урожайность зелёной массы является недостаток тепла, а в отдельные годы и недостаток влаги, как это было в 2010г. В 2010г лето было жарким и засушливым и не достаток влаги ощущался почти на протяжении всего вегетационного периода. Достаточное количество осадков наблюдалось в начале вегетации и осенью. Это и вызвало сни-

жение урожайности у всех гибридов. Но как видно из табл.1, позднеспелый гибрид Молдавский 330МВ даже в таких экстремальных условиях показал самый высокий результат. Он в полной мере смог использовать осенние осадки. Не сильно уступает средне-позднему гибриду Молдавский 257СВ. Самые низкие результаты, как отдельно по годам, так и в среднем, показал ранне спелый гибрид Бемо 172СВ. Также не плохие результаты дали среднеспелые гибриды Немо 216СВ и Порумбень 212СВ. Их показатели не сильно отличаются друг от друга.

Т а б л и ц а 2. Урожайность сухого вещества различных по скороспелости гибридов кукурузы

Название гибрида	Годы исследований		Средняя за 2 года
	2009	2010	
Бемо 172СВ	125,9	105,6	115,7
Немо 216СВ	144,6	108,9	126,7
Порумбень 212СВ	147,3	110,5	128,9
Молдавский 257СВ	162,3	124,3	143,3
Молдавский 330МВ	164,0	138,7	151,3

Содержание сухого вещества в зелёной массе характеризует качество корма, его полноценность. Чем выше содержание сухого вещества, тем больше выход кормовых единиц, а значит и более ценный получается корм. Лучшие результаты по содержанию сухого вещества дали поздний гибрид Молдавский 330МВ и среднепоздний гибрид Молдавский 257СВ. Самые лучшие показатели они дали в 2009г., в 2010г. они заметно снизились, но в среднем у них были лучшие результаты. Снижение содержание сухого вещества в 2010г., как и урожайности зелёной массы, было вызвано высокими среднесуточными температурами воздуха и недостаточным количеством осадков. Хорошие результаты показали среднеспелые гибриды Порумбень 212СВ и Немо 216СВ. Самый низкий результат дал раннеспелый гибрид Бемо 172СВ, но в засушливый 2010г. этот показатель, в целом, выше чем в 2009г., т.к. в начале вегетации влаги в почве находилось в достаточном количестве.

Заключение.

Исходя из результатов опыта видно, что для получения высоких урожаев зелёной массы и сухого вещества гибридов кукурузы большое значение имеет выбор гибрида по скороспелости. Так как и показали результаты наших исследований, что позднеспелый гибрид Молдавский 330МВ и средне-позднеспелый гибрид Молдавский 257СВ являются продуктивнее остальных гибридов как по урожайности зелёной массы, так и по качеству корма, и выходу кормовых единиц. Для северо-восточной зоны

республики наиболее продуктивными являются гибриды раннеспелые для получения зерна, а позднеспелые для получения зелёной массы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кукуруза на полях Беларуси / Н.Ф. Надточаев – ИВЦ Минфина, Минск, 2008 – 411с.
2. Производство грубых кормов / пол общ. Ред. Д. Шпара. – Торжок: Вариант, 2002. – Кн. 1. – 360с.
3. Ц и к о в, В.С. Кукуруза: технология, гибриды, семена / В.С. Циков. – Днепропетровск: Зоря, 2003. – 296с.
4. Технология растениеводства / И.П. Фирсов, А.М. Соловьёва, М.Ф. Трифонова – Колос, 2006.

УДК 664.6

Кудрявцева Е.И. – студентка

ВЛИЯНИЕ ПИЩЕВЫХ ДОБАВОК НА КАЧЕСТВО ПШЕНИЧНОГО ХЛЕБА

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

Хлеб-повсеместного и повседневного потребления продукт. История его производства насчитывает тысячелетия. Эволюция хлеба начинается с пресной кашицы и лепёшки, которые были пищей первобытного человека, затем она проодит через эпоху, характеризующуюся бессознательным использованием при приготовлении хлеба жизнедеятельности микроорганизмов, спонтанно развивающихся в тесте. Между тем, надо отметить, что хлеб содержит все питательные вещества, необходимые человеку. Почти половину сухих веществ составляют углеводы (45-55%), из которых основным является крахмал. В зависимости от сорта муки, хлеб содержит 5-8% белков. Кроме того, хлеб является основным источником витаминов группы В, а также РР. Из минеральных веществ имеются фосфор, калий, магний и др. [1].

Ныне хлебопечение является одной из наиболее развитых отраслей пищевой промышленности. Хлебозаводы оснащены новой современной техникой, с высокой степенью механизации и автоматизации технологических процессов. Широко внедрены поточные линии по производству хлебулочных, бараночных, мучных кондитерских изделий, применяются новые методы технологии, непрерывные способы приготовления полуфабрикатов и новые - контроля производства. По словам К.А.Тимирязева «ломоть хорошо испечённого хлеба составляет одно из величайших изобретений человеческого ума...» [3; 4].

Тем не менее, надо отметить, что хлеб из сортовой пшеничной муки характеризуется недостаточно высокой биологической ценностью.

Поэтому, в технологическом процессе производства практикуется применение различных добавок растительного и животного происхождения.

Учитывая это, основной целью наших исследований явилось изучение влияния маргарина, применяемого в качестве добавки при приготовлении теста на качество пшеничного хлеба. Необходимые лабораторные исследования по данной теме проводились нами в 2010 году на Кричевском хлебозаводе. Показатели качества сырья и хлеба определялись в лаборатории теххимического контроля предприятия согласно требований нормативно-технической документации на методы испытаний. В лабораторных условиях согласно технологической инструкции была выпечена партия хлеба из муки пшеничной хлебопекарной первого сорта, в рецептуре которого при замесе теста применялись добавки маргарина первого и высшего сортов, химический состав и физические свойства которого приведены в табл.1 и 2 [2].

Исследования проводились по четырём вариантам:

1-маргарин жидкий молочный для хлебопекарной промышленности высшего сорта (контроль);

2-маргарин жидкий молочный для кондитерской промышленности первого сорта;

3-маргарин безмолочный высшего сорта;

4-маргарин безмолочный первого сорта.

Т а б л и ц а 1. Химический состав маргарина

Сорт маргарина	Компоненты, %					
	жиры	белки	углеводы	лецитин	соли	вода
Первый	82-84	0,5-1,0	0,5-1,0	0,75	0,25-2,0	До 15,5
Высший	88-84	0,5-0,75	0,3-0,75	0,5	0,15-2,0	До 15,5

Т а б л и ц а 2. Физические свойства маргарина

Наименование маргарина	Сорт	Характеристика		
		Вкус и запах	Консистенция при температуре 18	Цвет
1	2	3	4	5
Жидкий молочный для хлебопекарной промышленности	Высший	Вкус чистый, запах отсутствует. При вводе ароматизаторов вкус и запах молочный. Посторонние привкусы и запахи не допускаются	Однородная, подвижная	От белого до светло-жёлтого, однородный по всей массе

Окончание табл.2

1	2	3	4	5
Жидкий молочный для кондитерской промышленности	Первый	Вкус чистый, молочный или молочнокислый. Посторонние привкусы и запахи не допускаются	Однородная, подвижная	От белого до светло-жёлтого, однородный по всей массе
Безмолочный	Высший	Вкус чистый, запах отсутствует. При вводе ароматизаторов вкус и запах молочный. Посторонние привкусы и запахи не допускаются	Пластичная, плотная, однородная. Поверхность среза блестящая, слабоблестящая или матовая, сухая на вид	От белого до светло-жёлтого, однородный по всей массе. Допускается незначительная неоднородность окраски, слегка сероватый, кремеватый оттенки при использовании хлопкового, рапсового, пальмового масел и саломасов из этих масел
	Первый	Вкус чистый или со слабым привкусом исходного сырья. При вводе ароматизаторов вкус и запах сабовыраженный молочный. Посторонние привкусы и запахи не допускаются	Пластичная, плотная, однородная. Поверхность среза блестящая, слабоблестящая или матовая, сухая на вид. Допускается мажущаяся и слегка крошливая консистенция, оплавленность и мелкие капельки на срезе	От белого до светло-жёлтого, однородный по всей массе. Допускается незначительная неоднородность окраски, слегка сероватый, кремеватый, слабо-оранжевый оттенки при использовании хлопкового, соевого, рапсового, пальмового масел и саломасов из этих масел

Результаты органолептической оценки качества хлеба показаны в табл.3.

Анализ данных табл.3 показывает, что использование безмолочного маргарина 1-го сорта при замесе теста (вариант 4) уменьшает объ-

ёмный выход хлеба и снижает его общую хлебопекарную оценку. Применение при замесе теста маргарина молочного высшего сорта позволяет получить хлеб с повышенным объёмным выходом и оптимальными органолептическими показателями (вариант 1). Вкус хлеба с добавлением этого маргарина специфичный, но приятный; аромат хороший с молочным запахом. Цвет мякиша меняется от белого до золотисто-жёлтого.

Т а б л и ц а 3. **Органолептические показатели качества хлеба в баллах**

Показатели	Варианты			
	1	2	3	4
Объём хлеба,мл.	1250	1100	1000	940
Внешний вид хлеба	5,0	5,0	4,5	3,5
Пористость	5,0	4,7	4,0	4,0
Эластичность	5,0	4,8	4,0	4,0
Вкус	5,0	4,7	4,0	4,0
Общая хлебопекарная оценка	5,0	4,5	4,3	3,9

Однако, чтобы установить пищевую и биологическую ценность хлеба необходимо определить в нём содержание витаминов. Данные по влиянию маргарина на витаминный состав изделий показаны в табл.4.

Т а б л и ц а 4. **Содержание витаминов в хлебе, выпеченном с добавлением маргарина**

Варианты	Содержание витаминов, мг в 100 г хлеба			
	В ₁	В ₂	РР	С
Контроль (1)	0,18	0,9	4,13	5,44
2	0,17	0,9	4,11	5,35
3	0,15	0,5	4,09	5,02
4	0,15	0,5	3,40	4,35

Из табл.4 видно, что маргарин положительно влияет на витаминный состав хлеба. Наибольшее содержание витаминов было в образце 1 (молочный высшего сорта).

Таким образом, для получения высококачественного хлеба с повышенным объёмным выходом и высокими вкусовыми достоинствами оптимальным является вариант с использованием при замесе теста молочного маргарина высшего сорта (1 вариант). При этом улучшается пористость, эластичность и общая хлебопекарная оценка хлеба.

Хорошие результаты по органолептическим показателям качества хлеба и содержанию витаминов были отмечены и во втором варианте, где при замесе теста использовался молочный маргарин 1 сорта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ауэрман, Л.Я. Технология хлебопекарного производства / Л.Я.Ауэрман. 9-е изд., перераб. и доп. – СПб: Профессия, 2002. – 415 с.
2. Нечаев, А.П. Пищевые добавки / А.П.Нечаев, А.А. Кочеткова. – М.: Колос, 2001. – 254с.
3. Ройтер, И.М. Современные технологии приготовления теста на хлебозаводах / И.М.Ройтер. – М. Техника, 2002. – 232 с.
4. Фурс, И.Н. Товароведение зерномучных товаров / И.Н.Фурс. Мн.: Ураджай, 2001. – 541 с.

УДК 633.2.550.3:581.14.04

Лапуденко М.В., Колдунова Д.Ф. – студенты
**СИЛЬФИЯ ПРОНЗЕННОЛИСТНАЯ – ПЕРСПЕКТИВНАЯ
КОРМОВАЯ КУЛЬТУРА**

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

Основным условием интенсивного ведения животноводства является создание прочной кормовой базы и организация полноценного кормления, удовлетворяющего потребности животных во всех питательных и биологически активных веществах.

Явно недостает высокобелковых растений, отсутствуют высокопродуктивные, приспособленные к кратковременной засухе, а также избыточно увлажненным почвам культуры. В полевом кормопроизводстве нет холодостойких с продолжительным периодом вегетации бобовых растений многолетнего использования, которые рано отрастают и вегетируют до поздней осени, когда особенно ощущается сезонный недостаток кормов.

Для улучшения кормовой базы дополнительным резервом для использования в зеленом и сырьевом конвейерах могут стать малораспространенные виды кормовых растений. Особенно перспективными для сельскохозяйственного производства могут стать культуры, которые отличаются долголетием, многоукосностью, холодостойкостью, устойчивостью и переувлажнению, крупнотравные и высокопродуктивные виды, такие как сильфия пронзеннолистная.

Зеленая масса сильфии используется на корм скоту, а также для приготовления травяной муки и силоса. В молодой зеленой массе до 70% занимают листья. Даже в период бутонизации растений удельный вес листьев составляет 50 – 55%. Это наиболее нежная и питательная часть урожая, хотя в отличие от многих высокотравных растений сочные стебли сильфии также обладают сравнительно хорошими кормовыми свойствами.

До бутонизации зеленая масса сильфии по содержанию протеина и белка не уступает люцерне и клеверу. В листьях количество протеина достигает 25 – 30%, а в стеблях – 12 – 14%. Белки сильфии включают 17 аминокислот, в том числе и все незаменимые. Среди незаменимых аминокислот особенно много лизина – до 5 – 7% от общего количества протеина. Максимальный сбор протеина с гектара бывает при уборке растений в фазу бутонизации — начала цветения. При средних урожаях в 50 – 70 т выход протеина составляет 1,5 – 1,7, а при высоких – до 2,5 – 3 т/га и более. На одну кормовую единицу приходится 140 – 160 г переваримого протеина.

В растениях имеется также достаточно большое количество сахаров (13 – 20% к сухому веществу). Поэтому зеленая масса успешно силосуется и в чистом виде. Однако в ранние фазы развития растений, из-за повышенной белковости массы, силосование ее лучше проводить с углеводистыми культурами. В период цветения фактическое содержание сахаров в растениях значительно превышает сахарный минимум, вследствие чего в 1,5 – 2 раза возрастает и количество молочной кислоты в силосе.

Сильфию пронзеннолистную можно возделывать на различных почвах: песчано-галечных, дерново-подзолистых (от легко- до тяжело-суглинистых), но только при хорошей влагообеспеченности.

Для изучения технологии возделывания, продуктивности и кормовых качеств сильфии пронзеннолистной в условиях северо-восточной части Республики Беларусь в 2010г. был заложен полевой опыт.

В задачи исследований входила:

– установить оптимальные способы посева сильфии пронзеннолистной;

– определить продуктивность сильфии пронзеннолистной.

Решение этих задач осуществлялось путём проведения полевого опыта на опытном поле "Тушково" БГСХА на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве, подстилаемой моренным суглинком. Почва опытного участка характеризуется следующими агрохимическими показателями: рН 5,9, содержание подвижных форм фосфора P₂O₅ и калия K₂O – 185 мг/кг и 127 мг/кг сухой почвы.

Схема опыта:

Продуктивность сильфии пронзеннолистной в зависимости от густоты посадки.

1. Сильфия пронзеннолистная с густотой посадки 40 тыс. растений на гектар;

2. Сильфия пронзеннолистная с густотой посадки 70 тыс. растений на гектар;

Повторность опыта 4-х кратная, площадь учетной делянки 6 м², размещение делянок сплошное рендомизированное.

Посадку сальфии пронзеннолистной осуществляли вручную в первой декаде мая 2010 года. Во время посадки производился полив. Фосфорные и калийные удобрения вносили осенью под зяблевую вспашку.

Результаты исследований: Приживаемость рассады сальфии не зависела от густоты посадки и была почти 100%. В год посадки сальфии пронзеннолистной уборку, как правило, не проводят. Нами была проведена определение урожайности и облиственность растений с учетной площади 1 м² в конце августа, с учетом возможности отрастания растений сальфии. Во время уборки растения сальфии в фазе бутонизации, а отдельные растения в начале цветения. Результаты представлены в таблице.

В первый год использования сальфии пронзеннолистной, согласно методики исследований, в фазу начала цветения было проведено скашивание, а после отрастания в начале сентября второе скашивание.

Урожайность сальфии пронзеннолистной в зависимости от густоты посадки

Год использования	Вариант опыта	Урожайность зеленой массы, ц/га			Облиственность, (в среднем)
		1 укос	2 укос	всего	
2010 (год посадки)	Густота посадки 40 тыс. растений на га	-	285,4	285,4	45
	Густота посадки 70 тыс. растений на га	-	386,4	386,4	47
2011 (1 год использования)	Густота посадки 40 тыс. растений на га	750	320	1070	45
	Густота посадки 70 тыс. растений на га	790	380	1170	43

Анализ данных таблицы показывает, что даже в год посадки сальфии можно получить неплохой урожай от 258,4 до 386,4 в зависимости от густоты посадки. Облиственность растений также выше была при густоте посадки 70 тыс. растений на га и составила 47 %.

В первый год использования урожайность сальфии выше в 1 укосе при густоте посадки 70 тыс. на га на 40 ц/га, но следует отметить, что облиственность за 2 укоса была меньше и составила 43 %, а при густоте 40 тыс. растений на га – 45 %. Урожайность 2 укоса значительно ниже первого и составила максимально при густоте посадки 70 тыс. на га – 280 ц/га. Общая урожайность за 2 укоса составила 1170 ц/га сальфии пронзеннолистной при густоте посадки 70 тыс. растений на га и 1070 ц/га при густоте посадки 40 тыс. растений на га.

Таким образом, по результатам полученных данных можно отметить, что сальфия пронзеннолистная является высокоурожайной культурой в первый год использования получена урожайность 1170 ц/га при густоте растений 70 тыс. на гектар.

ЛИТЕРАТУРА

1. Е м е л и н, В.А. Сильфия пронзеннолистная в условиях Витебской области / В.А. Емелин // Земляробства і ахова раслш, 2008. - № 4. - С. 64-67.
2. П е т р о в, И. Сильфия пронзеннолистная - высокоурожайная кормовая культура / И. Петров // Кормовые культуры сенокосов и пастбищ, 1984. - № 4. - С. 27-28.

УДК 631.51:633.256:631.559

Мальчевский И.К., Лялько Д.В – студенты

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СРОКОВ ПРОВЕДЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА ФИТОСАНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ ПОСЕВОВ И УРОЖАНОСТЬ ЯЧМЕНЯ

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

Важным фактором в улучшении фитосанитарного состояния посевов при возделывании яровых зерновых культур является своевременная и качественная подготовка почвы. Проведение обработки почвы связано со значительными затратами. Они составляют более 40% энергетических и 25% трудовых затрат от общего объема работ по возделыванию сельскохозяйственных культур [1]. Поэтому этому элементу интенсивной технологии возделывания зерновых культур должно придаваться исключительно важное значение.

В связи с этим целью наших исследований являлось изучение влияния различных сроков проведения основной обработки почвы на засоренность посевов сорными растениями, поражение их корневыми гнилями и в конечном итоге на урожайность ячменя.

Исследования проводились в 2009-2010 гг. в плодосменном севообороте учебно-опытного хозяйства Белорусской государственной сельскохозяйственной академии.

Почва опытного участка дерново-подзолистая, слабоподзоленная, легкосуглинистая, развивающаяся на лессовидном суглинке, подстилаемом с глубины 1.2м моренным суглинком. Содержание гумуса – 1.8%, $pH_{кел} - 5.8$; содержание $P_2O_5 - 178$, а $K_2O - 195$ мг/кг почвы, степень насыщенности основаниями – 72-74%.

Схема опыта включала три срока проведения зяблевой вспашки:

1. Августовская (с 29 по 30. 08)
2. Сентябрьская (с 15 по 17.09)
3. Октябрьская (с 15 по 17.10)

Площадь учетных делянок составляла 0,5 гектара. Повторность трехкратная. Объектом изучения был сорт «Гонар». Предшественник – озимая рожь. Предпосевную обработку почвы, посев и уход за посева-

ми проводили согласно технологии возделывания ячменя, рекомендуемой для условий Могилевской области.

Урожайность ячменя учитывали методом сплошной поделяночной уборки. Метеорологические условия 2009-2010г.г. отличались, как от средних многолетних, так и между собой. Vegetационный период 2009 года можно охарактеризовать как теплый с избыточным увлажнением в первые месяцы вегетации и с недостаточным количеством осадков в конце вегетации. По влажности вегетационный период 2010 года, характеризовался дефицитом осадков. Метеорологические условия в годы проведения опытов существенно различались.

Результаты исследований показали, что изучаемые сроки проведения основной обработки почвы оказывают не одинаковое влияние на засоренность посевов ячменя.

Т а б л и ц а 1. Влияние сроков основной обработки почвы на засоренность посевов ячменя

Сроки вспашки	Засоренность посевов (шт./м ²)		
	2009	2010	Среднее за 2 года
29-30 августа	98	87	92,5
18-20 сентября	118	106	112
15-17 октября	150	134	142

Анализируя таблицу, мы видим, что наименьшее количество сорняков отмечено при обработке почвы в августе. В 2009 году она составила 98 шт./м². и в 2010 году 87 шт./м². Наибольшая засоренность наблюдалась при октябрьской обработке и составила 150 шт./м² в 2009 году и 134 шт./м² в 2010 году, в среднем за два года количество сорняков составило 142 шт./м². Обработка почвы в сентябре обеспечила промежуточный уровень засоренности посевов ячменя и в среднем за два года составила 112 шт./м².

Сроки проведения зяблевой вспашки оказали влияние и на поражение посевов ячменя корневыми гнилями. Падение урожайности ячменя при поздних сроках зяблевой вспашки связано в первую очередь с сильным распространением корневых гнилей.

Согласно литературных данных, при достижении 11-12% развития корневых гнилей, недобор урожая может достичь 12-15%.

Как показали исследования, самая высокая пораженность корневыми гнилями посевов ячменя, была при обработке почвы 15-17 октября в 2009 году- 32,4% и в среднем за 2 года составила 30,3%. Самая низкая пораженность была при обработке почвы 29-30 августа 2010 года- 16,2% и в среднем за 2 года в данном варианте она составила 17,3%. При проведении вспашки в сентябре месяце пораженность корневыми гнилями составила в среднем за 2 года 19,7% [2].

Т а б л и ц а 2. Влияние сроков основной обработки почвы на поражение посевов ячменя корневыми гнилями

Сроки вспашки	Развитие корневых гнилей		
	2009	2010	Среднее за 2 года
29-30августа	18,4	16,2	17,3
18-20 сентября	20,4	18,9	19,7
15-17 октября	32,4	28,2	30,3

Проведение зяблевой вспашки 29-30 августа оказало положительное влияние на формирование структуры урожая ячменя и в конечном итоге увеличило прибавку урожая в данном варианте (табл.3).

Т а б л и ц а 3. Влияние сроков проведения основной обработки почвы на урожайность ячменя

Сроки вспашки	Урожайность ц/га		
	2009	2010	Среднее за два года
29-30августа	39,4	34,8	37,1
18-20 сентября	38,2	33,4	35,8
15-17 октября	36,4	31,2	33,5
НСР ₀₅	2,3	1,8	

Анализ приведенных данных показывает, что самая высокая урожайность в 2009 году была получена в варианте с проведением зяблевой вспашки в сроки 29-30 августа 39,4 ц/га, а самая низкая при проведении ее в сроки 15-17- октября 36,4 ц/га. Аналогичная тенденция отмечалось и в 2010 году. Урожайность ячменя составила соответственно 34,8 и 31,2 ц/га.

В среднем за два года в варианте с проведением зяблевой вспашки в период времени 29-30 августа урожайность ячменя составила 37,1 ц/га, что на 3,6ц/га выше, чем в варианте с проведением ее в октябре месяце.

Таким образом, проведение основной обработки почвы в августе и сентябре месяце, по сравнению с октябрьской вспашкой, снижает засоренность посевов сорными растениями, поражение корневыми гнилями, оказывает положительное влияние на формирование основных элементов структуры урожая и рост урожайности ячменя.

ЛИТЕРАТУРА

1. Нагорский И.С. Снижение ресурсопотребления и повышение качества обработки почвы на основе использования новых комбинированных почвообрабатывающих машин / И.С. Нагорский, В.В. Азаренко // Роль адаптивной интенсификации земледелия в повышении эффективности аграрного производства: Материалы межд. науч. конф. – Т.1 – 1998. - С. 250-256.

2. Безуглов, 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 631.512:633.253:631.559

Мальчевский И.К., Мальшева Т.А. – студенты
**ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СРОКОВ ПРОВЕДЕНИЯ ОСНОВНОЙ
ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА ФИТОСАНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ
ПОСЕВОВ И УРОЖАНОСТЬ ОВСА**

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

Исключительно важное значение в технологии возделывания зерновых культур является своевременная и качественная проведение основной обработки почвы, эффективность которой во многом определяется сроками ее проведения. Правильно выбранными считаются такие сроки обработки почвы, при которой достигается высокая урожайность возделываемых культур с экономически оправданными затратами и сохранением почвенного плодородия [1].

При поздних сроках вспашки ухудшается фитосанитарное состояние полей и снижается микробиологическая активность пахотного слоя почвы, что способствует недобору урожая [2].

Методика исследований. Целью наших исследований являлось изучение влияния различных сроков зяблевой вспашки на засоренность посевов сорными растениями, формирование элементов структуры урожая и в конечном итоге на урожайность овса.

Исследования проводились в 2009-2010 гг. в плодосменном севообороте учебно-опытного хозяйства Белорусской государственной сельскохозяйственной академии.

Почва опытного участка дерново-подзолистая, слабоподзоленная, легкосуглинистая, развивающаяся на лессовидном суглинке, подстилаемом с глубины 1.2м моренным суглинком. Содержание гумуса – 1.98%, $\text{pH}_{\text{кел}} - 5.8$; содержание $\text{P}_2\text{O}_5 - 192$, а $\text{K}_2\text{O} - 198$ мг/кг почвы, степень насыщенности основаниями – 72-74%.

Схема опыта включала три срока проведения зяблевой вспашки:

4. Августовская (с 29 по 30.08)
5. Сентябрьская (с 18 по 20.09)
6. Октябрьская (с 15 по 17.10)

Площадь учетных делянок составляла 0,5 гектара. Повторность трехкратная. Объектом изучения был сорт «Багач». Предшественник – озимая рожь. Предпосевную обработку почвы, посев и уход за посевами проводили согласно технологии возделывания овса, рекомендуемой для условий Могилевской области.

Урожайность овса учитывали методом пробного снопа. Метеорологические условия 2009-2010г.г. отличались, как от средних многолетних, так и между собой.

Результаты исследований показали, что изучаемые сроки проведения зяблевой вспашки оказывают не одинаковое влияние засоренность посевов овса сорными растениями.

Сорняки обладают высокой жизнеспособностью и успешно конкурируют с культурными растениями за основные жизненные факторы среды: воду, свет, элементы питания и т.д., оказывая существенный вес на получение высокой урожайности овса.

При изучении влияния различных приемов основной обработки почвы на засоренность посевов овса были получены следующие результаты, отображенные в табл.1.

Т а б л и ц а 1. Влияние различных сроков основной обработки почвы на засоренность посевов овса

Сроки вспашки	Засоренность посевов, шт./м ²		
	2009	2010	В среднем за 2 года
29-30 августа	104,8	121,4	113,1
18-20 сентября	122,3	138,1	130,2
15-16 октября	144,1	161,2	152,6

Анализ табл.1 показывает, что наиболее оптимальным сроком основной обработки почвы в борьбе с сорной растительностью является августовская зяблевая вспашка. В варианте с проведением вспашки в данные сроки засоренность посевов овса составила в среднем за два года 113,1 шт./м², Наибольшая засоренность посевов овса наблюдалась при октябрьской обработке и составила в среднем за два года 152,6шт./м². Обработка почвы в сентябре обеспечила промежуточный уровень засоренности посевов ячменя и в среднем за два года составила 130,2 шт./м².

Современные условия сельскохозяйственного производства позволяют при сочетании различных приемов основной обработки почвы с применением гербицидов вести успешную борьбу с сорными растениями.

Сроки проведения зяблевой вспашки оказали существенное влияние и на формирование элементов структуры урожая овса, о чем свидетельствуют данные табл.2.

Из данных табл.2. видно, что наилучшие результаты по всем показателям были получены в варианте с августовской вспашкой, где масса 1000 семян составила в среднем за 2009-2010гг. 37,3 г. Остальные немаловажные показатели так же уступают в количественном значении данному варианту. Однако, такой показатель как длина метелки, изменился по вариантам незначительно в пределах 8,5 см. Наибольшее

влияние приемы основной обработки почвы оказали на число продуктивных стеблей на 1 м² и по вариантам исследований колебались от 379 (октябрьская) до 398 шт./м² (августовская). В вариантах обработки почвы в августе и сентябре результаты по изучаемым показателям отличались незначительно. Немного ниже они были в варианте с проведением зяблевой вспашки в октябре месяце.

Т а б л и ц а 2. Влияние приемов основной обработки почвы на элементы структуры урожая (средние за 2009-2010 гг.)

Сроки вспашки	Нормы высева семян, млн./га всхожих семян	Число продуктивных стеблей на 1 м ²	Длина метелки, см	Число зерен в метелке, шт.	Масса 1000 семян, г
29- 30 августа	5,0	398	8,5	25,0	37,3
19-20 сентября	5,0	388	8,5	24,6	37,0
15-16 октября	5,0	379	8,4	24,6	37,0

Однако основным и наиболее важным показателем наших исследований является урожайность овса в зависимости от сроков проведения основной обработки почвы, отображенная в табл.3.

Анализируя данные таблицы можно сделать вывод о том, что в зависимости от сроков зяблевой вспашки изменилась и урожайность овса. Наиболее высокая урожайность была получена в вариантах с проведением вспашки в августе и сентябре. В среднем за 2 года она составила 36,6 и 35,0 ц/га соответственно с проведением вспашки в августе и сентябре. В варианте с проведением зяблевой вспашки в октябре урожайность овса была несколько ниже и в среднем за два года составила 34,3 ц/га, что на 2,3 ц/га меньше, чем по вспашке в августе и на 0,7 ц/га меньше, чем по вспашке проведенной в сентябре.

Т а б л и ц а 3. Урожайность овса в зависимости от сроков основной обработки почвы

Сроки вспашки	Урожайность, ц/га		
	2009	2010	В среднем за 2 года
29- 30 августа	38,7	34,5	36,6
18-20 сентября	37,2	32,8	35,0
15-16 октября	36,3	32,2	34,3
НСР ₀₅	1,7	1,6	

Исходя из проведенных исследований по изучению влияния различных сроков зяблевой вспашки на урожайность овса видно, что лучшие условия для роста и развития растений, а также формирования урожая культуры создавались в вариантах со вспашкой проведенной в августе и сентябре, где были получены самые лучшие результаты по фитосанитарному состоянию и урожайности овса ряду изученных показателей.

ЛИТЕРАТУРА

1. К и с л о в, А.В. Эффективность ресурсосберегающих систем обработки почвы / А.В.Кислов, Ф.Г.Бакиров // Земледелие, 2003.- №5.- С.4-6.

2. З а х а р е н к о, А.В. Воздействие систем обработки почвы и гербицидов на сорняки и урожайность полевых культур / А.В.Захаренко // Защита и карантин растений, 2000.- №6. - С.33-35.

УДК 633.2/:4:630^x181.51

Мхитаров А.С. – студент

ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЯ СИЛЬФИИ ПРОЗЕННОЛИСТНОЙ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ РАЗМНОЖЕНИЯ

Научный руководитель – Нестеренко Т.К. – кандидат с.-х. наук
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Увеличение производства кормов и повышение их качества – главная задача земледелия нашей страны. Для производства кормов используется около 80 % площадей сельскохозяйственных угодий, однако эффективность их остается довольно низкой.

Решить проблему удешевления кормов можно путем осуществления комплекса мероприятий, в том числе путем внедрения в производство новых высокоурожайных кормовых культур [1].

Одной из нетрадиционных кормовых культур, обладающей рядом высоких биологических и хозяйственных достоинств, является сильфия пронзеннолистная [2, 3, 4]. Зеленая масса ее может использоваться на зеленый корм, силос, травяную муку, гранулы и брикеты [5].

Размножается сильфия как семенами, рассадой, так и делением кустов. Как и другие многолетники, эта культура при посеве семенами в первый год жизни развивается медленно, не зацветает и не плодоносит и практически не дает укоса. Так как сильфия является культурой нетрадиционной, производство семян ее на сегодняшний день отсутствует. Поэтому деление кустов или размножение рассадой вполне могут быть приемлемыми способами размножения культуры.

Цель исследований – изучить продуктивность и разработать технологию возделывания сильфии пронзеннолистной при многолетнем использовании. Задачи исследований – установить урожайность культуры при различных способах размножения.

Материалы и методика. Объектом исследований является сильфия пронзеннолистная. Опыт проводится на опытном поле кафедры кормопроизводства Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. Опытный участок характеризуется выровненным рельефом, грунтовые воды находятся на глубине более 2 м. Почва опытного участка дерново-подзолистая слабоподзоленная легкосуглинистая,

развивающаяся на лессовидном суглинке, подстилаемом моренным суглинком с глубины более 1 м. Площадь делянок – 10 м². Повторность опыта 4-кратная.

В опыте изучалось весеннее рассаживание однолетних растений, и деление кустов двухлетних растений на две части. Схема посадки: 70 × 50, 70 × 40 и 70 × 30. Учет урожайности зеленой массы проводили в фазе цветения растений сальфии с одного укоса.

Обсуждение результатов. Урожайность зеленой массы растений, размноженных делением куста, была выше урожайности рассаживаемых однолетних растений. Это объясняется тем, что высаженная рассада сформировала только по одному стеблю, а рассаживаемые кусты – по два три (таблица).

Урожайность зеленой массы сальфии пронзеннолистной, т/га

Схема Размещения, см.	Рассада	Деление куста
70 × 50	9,71	14,57
70 × 40	11,32	13,58
70 × 30	12,60	17,21
НСР ₀₅	0,81	0,52

В результате проведенных исследований установлено, что при размещении растений ширококормно с расстоянием 50 см в рядах растения второго года жизни дали минимальный урожай зеленой массы – 9,71 ц/га.

Размещение растений по схеме 70 × 40 см повысило урожайность посадки первого года пользования на 1,61 т/га при НСР₀₅ 0,81. Более загущенная посадка обеспечила максимальную урожайность – 12,6 т/га.

При посадке разделенных кустов по такой же схеме наиболее высокий урожай зеленой массы сальфии пронзеннолистной отмечен при посадке ее по схеме 70 × 30 см – 17,21 т/га. Однако следует отметить, что наименьшая урожайность у растений третьего года жизни – при высадке материала на расстоянии в рядах 40 см.

Заключение. Таким образом, по результатам изучения однолетних данных урожайности сальфии пронзеннолистной, при размножении ее рассадой и делением кустов оптимальной является ширококормная посадка с расстоянием в рядах 30 см.

ЛИТЕРАТУРА

1. С е л ь м а н о в и ч, В.Л. Кормопроизводство: уч. пособие / В.Л. Сельманович. – Минск: Новое знание, 2008. – 256 с.
2. Е м е л и н, В.А. Сальфия пронзеннолистная в условиях Витебской области / В.А. Емелин // Земляробства і ахова раслін, 2008. – № 4. – С. 64–67.

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

4. Емелин, В.А. Урожай зеленой массы и сроки использования силфий пронзеннолистной в системе зеленого и сырьевого конвейерного кормопроизводства / В.А. Емелин // Земляробства і ахова раслін. – 2011. – № 3. – С. 12–14.

5. Степанов, А.Ф. Возделывание силфий пронзеннолистной на корм и семена: монография / А.Ф. Степанов, М.П. Чупина, Б.Г. Седелников. – Омск: Изд-во ФГОУ ВПО ОмГАУ, 2008. – 168 с.

УДК 633.1/9:631.81.095.337(476)

Новицкая Л.И. – студентка, **Галай Д.В.** – магистрант
**НАПРАВЛЕНИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ФИТОГОРМОНА ЭКОСИЛ
В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ**

Научный руководитель – Тарасенко Н. И. – кандидат с.-х. наук, доцент
УО «Гродненский государственный аграрный университет»,
Гродно, Республика Беларусь

На современном этапе развития агропромышленного комплекса РБ всё большее значение приобретает необходимость интенсификации производства. К сожалению, до настоящего времени материально-технические ресурсы в сельском хозяйстве используются не с полной отдачей и эффективностью, что обуславливает неоправданно высокую себестоимость продукции. Кроме того, из-за несовершенства имеющихся технологий не в полной мере раскрывается и биологический потенциал растений – средняя продуктивность посевов по стране в 2-4 раза ниже, чем в передовых предприятиях РБ. Следовательно, поиск путей интенсификации растениеводства является приоритетной и актуальной задачей.

Одной из составляющих интенсивных технологий является использование фитогормонов. Проблема направленного росторегулирования у растений занимало учёных достаточно давно. В результате многолетних поисков были найдены и синтезированы вещества, отвечающие поставленным задачам, получившие название физиологически активные вещества (ФАВ). В настоящее время, по различным классификациям, имеется пять или шесть групп ФАВ, отличающиеся, в первую очередь, механизмом действия. Но не стоит забывать, что сама идея регулирования физиолого-биохимических процессов достаточно молодая и получила развитие только в последние годы. Именно поэтому ассортимент ФАВ крайне ограничен, а механизм их действия изучен недостаточно. Тем не менее, уже сейчас можно определить некоторые фундаментальные аспекты в технологии их использования. Рассмотрим их на примере препарата белорусского производства Экосил. В состав данного фитогормона входят тритерпеновые кислоты, которые

и определяют его стимулирующую, фунгицидную и иммуномодулирующую функции.

- Включение Экосила в инкрустационную смесь при протравливании семян или клубней позволяет достичь сразу несколько целей. Проблема протравителей, как фунгицидного, так и инсектицидного назначения, заключается в их фитотоксичном действии на проросток, что приводит к удлинению сроков прорастания, снижению полевой всхожести, а также получению недружных всходов. Введение в рабочий раствор Экосила, активизирует ферментативные реакции в семенах, в результате чего скорость и энергия прорастания повышается, снижается негативное действие протравителей на проросток. Второй аспект использования Экосила при протравливании – выраженная фунгицидная активность, которая по своей эффективности приравнивается к слабым синтетическим фунгицидам. Таким образом, прорастающее семя получает дополнительную защиту от болезней. Агротехническая эффективность данного агроприёма была неоднократно подтверждена в полевых и производственных опытах научно-исследовательских организаций и сельскохозяйственных предприятий РБ. Ещё в 2005-2006 годах в опытах И. А. Шаганова (СПК «Прогресс-Вертелишки» Гродненского района) всхожесть семян озимых культур при использовании данного агроприёма повысилась на 5-10%, а прибавка урожайности составила 1,5-3 ц/га. Схожие результаты были получены в исследованиях и других учёных. Причём чем «жестче» или дешевле препарат, тем более эффективно использование при протравливании Экосила.

- Применение Экосила при химических прополках и фунгицидных обработках посевов. В первом случае наблюдается, с одной стороны, снижение фитотоксичности гербицидов при их действии на культурное растение за счёт иммуномодулирующей функции, с другой – повышается эффективность гербицидов при воздействии на сорняки за счёт активизации обменных процессов, а, следовательно, и ускорении темпов транспорта химикатов в обработанных растениях.

При фунгицидных обработках прибавка урожайности от использования Экосила составляет 1,5-7 ц/га зерна, в зависимости от системы защиты растений, культуры, фазы развития и особенностей метеорологического периода. Однако механизм её формирования одинаков: это результат усиления биохимических процессов, приводящий к повышению сопротивляемости растений и улучшению условий питания, а также фунгицидного действия препарата на патогенную микрофлору. Как следствие, растения обладают более развитым функционирующим фотосинтетическим аппаратом. Это приводит к повышенному накоплению пластических веществ и продлению вегетационного периода.

Таким образом, на основании вышеизложенного, очевидно, что современная технология производства растениеводческой продукции,

направленная на получение стабильных и высоких урожаев, невозможна без систематического и направленного использования высокоэффективных физиологически активных веществ, например таких, как Экосил. Что, кстати, уже и получило подтверждение в ряде ведущих предприятий АПК РБ, структурных подразделениях Научно-практического центра НАН Беларуси по земледелию, Гродненском государственном аграрном университете, научно-исследовательских учреждениях РФ и Германии.

УДК 634. 11. «324». 631. 84. 631.559

Пацко Д.Л. – студент

ЭФФЕКТИВНОСТЬ 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. Одним из путей увеличения производства в республике высококачественного продовольственного и кормового зерна является более полное использование потенциала такой зерновой культуры, как тритикале, в которой удачно сочетаются высокая экологичная пластичность ржи с урожайностью и качеством пшеницы. Многочисленными опытами установлено, что на менее плодородных, чем традиционные «пшеничные» земли, тритикале превосходит по урожайности исходные виды (пшеница и рожь). При этом обеспеченность одной к. е. зерна тритикале переваримым протеином обычно составляет в среднем 91 г, что в 1,15-1,23 раза больше, чем у других зернофуражных культур. По сбору протеина с 1 га тритикале превосходит все зерновые культуры, уступая по этому показателю лишь зернобобовым. Поэтому существует мнение, что внедрение в производство тритикале на кормовые цели является менее сложным, чем интенсивная селекция на высокое содержание белков у пшеницы [2].

К настоящему времени в различных регионах Беларуси уже проведено значительное количество исследований по разработке и совершенствованию отдельных элементов технологии возделывания тритикале, прежде всего озимой. Многие из этих элементов технологии имеют очень важное значение с точки зрения адаптивной интенсификации, т.к. в значительной степени определяют не только ее затратность, но и уровень эффективности и окупаемости минеральных удобрений и других агроприемов, которые оказывают наиболее существенное влияние на величину урожая. Отсутствие объективной информации по указанным вопросам приводит во многих хозяйствах при возделывании тритикале к технологическим нарушениям, существенному

недобору урожая и не позволяет в полной мере реализовывать высокие потенциальные возможности тритикале [1].

Материалы и методика. Целью исследований явилось выявить влияние азотного питания на качество зерна озимой тритикале сорта «Михась».

В задачу исследований входило изучить влияние азотных удобрений на содержание органических веществ в зерне озимой тритикале. Экспериментальные полевые опыты проводились в 2009-2010 гг. на опытном поле кафедры земледелия. Агрохимическая характеристика почв следующая: обеспеченность подвижными формами фосфора составила 149 мг/кг почвы, обменного калия 168 мг/кг почвы. Содержание гумуса в почве составляет от 5,8 до 6,1 (рН в КСl).

В ходе вегетации растений проводились фенологические наблюдения, подсчеты, замеры.

Схема опыта включала следующие варианты:

1. $N_{30}P_{60}K_{90}$ (фон); 2. $N_{30}P_{60}K_{90} + N_{70}КАС$ в фазе кущения; 3. $N_{30}P_{60}K_{90} + N_{70}КАС$ в фазе кущения + $N_{30} КАС$ в фазе выхода в трубку; 4. $N_{30}P_{60}K_{90} + N_{70}КАС$ в фазе кущения + $N_{30} КАС$ в фазе выхода в трубку + N_{20} в фазе колошения; 5. $N_{30}P_{60}K_{90} + N_{120}КАС$ в фазе кущения.

Варианты опыта располагались методом рендомизированных повторений. Предшественником озимого тритикале была горохо-овсяная смесь. Норма высева семян – 4 млн. зерен.

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

Обсуждение результатов. Ценность зерна хлебных злаков, прежде всего, определяется его химическим составом. От наличия белков, углеводов, жиров и других химических веществ зависят полноценность, усвояемость, калорийность, т.е. основные показатели пищевых и кормовых достоинств зерна.

Содержание белка в зерне тритикале определяет характер его использования. Для хлебопечения требуется зерно с содержанием белка 12-13 %. При оценке хлебопекарных достоинств муки большое значение имеет количество клейковины, которое влияет на обменный выход хлеба. Поэтому очень важно повышать эти показатели в зерне. По данным ряда авторов зерно тритикале многих сортов содержит белка больше, чем родительские культуры – пшеница и рожь [3].

Содержание белка в зерне озимой тритикале оказалось более высоким при внесении азота в три приема – 13,83% в 2009 г. и 12,85% соответственно в 2010 году, тогда как при внесении только фонового удобрения оно составило 11,19 и 11,64 % по годам.

Наряду с содержанием белка на питательную ценность зерна тритикале определенное влияние оказывает также наличие в нем других

органических соединений – жира, клетчатки, безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ).

Азотные удобрения способствовали увеличению содержания жира в зерне. При повышении их доз с 70 до 120 кг/га д.в. этот показатель изменялся от 1,30-1,68 до 1,27-1,56% соответственно по годам. Несколько выше оно было при внесении азотных удобрений в три приема.

Содержание клетчатки в зерне озимой тритикале не зависело от доз азотных удобрений. Немного выше этот показатель оказался в 2009 г.

Влияние доз азотных удобрений на содержание органических веществ в зерне озимой тритикале, %

Варианты опыта	Белок	Жир	Клетчатка	БЭВ
2009г.				
1	11,19	1,30	2,65	79,18
2	12,80	1,46	2,66	79,23
3	13,47	1,52	2,70	79,24
4	13,83	1,68	2,72	79,20
5	13,21	1,60	2,71	79,22
2010г.				
1	11,64	1,27	2,58	78,15
2	12,03	1,40	2,60	79,10
3	12,52	1,48	2,63	79,00
4	12,85	1,56	2,69	78,71
5	12,10	1,50	2,67	78,80

Изучаемые дозы азотных удобрений не оказали существенного влияния на содержание в зерне озимой тритикале безазотистых экстрактивных веществ. Лишь при внесении максимальной дозы азота отмечена тенденция к снижению этого показателя.

Заключение. Таким образом, в условиях Беларуси содержание белка и жира в зерне озимой тритикале зависит от доз азотных удобрений. Несколько выше оно было при внесении азотных удобрений в три приема. Содержание клетчатки и безазотистых экстрактивных веществ в зерне озимой тритикале не зависело от доз азотных удобрений. При внесении максимальной дозы азотных удобрений (120 кг/га д.в.) содержание БЭВ несколько снижалось.

ЛИТЕРАТУРА

1. Б у г а, С.Ф. Влияние доз минеральных удобрений и норм высева семян озимой ржи и тритикале на развитие корневых гнилей и урожай / С.Ф. Буга, С.С. Барсуков, Л.А. Ушкевич // Защита растений: Сб. тр. БелНИИЗР. Вып. 4. – Мн., 1979. – С. 46-53.
2. 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 // Наука – производству: Сб. стат. науч.- прак. конф. (Гродно, май 2001). – Гродно: ГГАУ, 2001. – С. 216-218.

3. К а н д ы б а, 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 633.2.3.081:[631.+631/674.5]

Ракова Е.Н., Щербакова З.Н. – студенты

Гульий М.В. – аспирант

ВЛИЯНИЕ ДРОБНОГО ВНЕСЕНИЯ КАЛИЙНОГО УДОБРЕНИЯ И ОРОШЕНИЯ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЛЮЦЕРНЫ ПОСЕВНОЙ

*Научный руководитель – Шелюто А.А. – доктор с.-х. наук, профессор
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь*

Введение. Люцерна посевная (*Medicago sativa* L.) относится к группе культур, предъявляющих повышенные требования к наличию в почве питательных веществ, в особенности к обеспеченности фосфором, калием, кальцием, магнием. Вынос минеральных элементов люцерной составляет (в кг/ц зеленой массы): N – 0,60; P₂O₅ – 0,14; K₂O – 0,65; MgO – 0,05 [1]. Вынос минеральных элементов, за исключением азота, следует возмещать внесением удобрений. при средней обеспеченности почвы фосфором, калием и магнием при урожайности зеленой массы 400,0 ц/га требуется вносить на один га 20-25 кг P₂O₅, 195-245 кг K₂O и 11-14 кг MgO [2]. Наряду с известкованием почвы, особое значение для люцерны имеет калийное удобрение ввиду высокого выноса этого элемента с урожаем. Однако, при выращивании культур, предназначенных на корм сельскохозяйственным животным, рекомендуется разовая доза калия не более 90 кг/га действующего вещества. Это необходимо во избежание отравления животных избытком калия при поедании ими зеленой массы [3]. К настоящему времени в условиях Беларуси отсутствуют научные данные по эффективности использования люцерной калия, внесенного дробно.

В связи с этим, целью наших исследований было: дать оценку хозяйственной эффективности различных доз калийных удобрений при возделывании люцерны посевной в условиях естественного увлажнения и орошения. Задачи исследований – установить урожайность люцерны в зависимости от доз и сроков внесения калийных удобрений в разных агроэкологических условиях.

Материалы и методика. Исследования проводились с сортом люцерны посевной Превосходная, районированным в Республике Беларусь с 2005 года. Агрохимические показатели пахотного слоя: рН в КС1 6,2; гидролитическая кислотность 0,94 мг. экв. на 100 г почвы;

степень насыщенности основаниями 96%; содержание гумуса (по Тюрину) – 2,05%; подвижных форм P_2O_5 , 178 и обменного K_2O 154 мг на 1 кг почвы. Фосфорные удобрения вносились в один прием в запас на три года, калийные – по схеме (таблица). В вариантах с дробным внесением – калийные вносились осенью и после первого скашивания.

В соответствии с программой исследований в опытах проводились учеты и наблюдения по общепринятым методикам. Статистическую оценку данных урожайности сухого вещества проводили по методу дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову.

Результаты исследований и их обсуждения. Полученные данные по урожайности люцерны посевой за 3 года пользования травостоем в двухукосном режиме показывают (таблица), что максимальная урожайность получена на фоне $P_{120} K_{180 (90+90)}$ – 84,9 ц/га сухого вещества при естественном увлажнении и 100,6 ц/га – при орошении. В этом варианте калийные удобрения в виде хлористого калия вносили осенью и после первого скашивания по 90 кг/га д.в. Прибавка урожайности, по сравнению с контролем, без удобрений составила 43,5 ц/га сухого вещества (103,8%) на фоне естественного увлажнения и 52,2 ц/га (107,9%) – при орошении. На 1 кг д.в. калия получено 24,2–29,0 кг сухого вещества люцерны.

На указанном агрофоне прибавка урожайности люцерны, в сравнении с вариантом $P_{90} K_{140 (90+50)}$, составила 11,0–12,8 ц/га (14,5%). На один дополнительный кг д.в. калия получено 27,5–32,0 кг сухого вещества люцерны.

Урожайность люцерны посевой, 2009-2011 гг., (ц/га сухого вещества)

Вариант	Естественное увлажнение			Орошение 0,75 НВ			Прибавка от орошения, ц/га
	ц/га	К контролю		ц/га	К контролю		
		ц/га	%		ц/га	%	
Без удобрений (контроль)	41,4	–	–	48,4	–	–	7,0
$P_{40}K_{90}$	58,2	16,8	40,7	75,3	26,9	55,6	17,1
$P_{60}K_{110(60+50)}$	66,4	25,0	60,3	83,2	34,8	71,9	16,8
$P_{90}K_{140(90+50)}$	73,9	32,5	78,5	87,8	39,4	81,4	13,9
$P_{120}K_{180(90+90)}$	84,9	43,5	103,8	100,6	52,2	107,9	15,7
НСР ₀₅ , ц/га	4,6-5,3	–	–	4,9-5,2	–	–	–

В соответствии со схемой опыта в варианте с орошением поливы назначались при снижении влажности почвы, составляющей 75 % наименьшей влагоемкости (НВ). В 2009 году было проведено 3 полива, в 2010 – 3, в 2011 – 1 полив, поливная норма составила 250 м³ воды/га.

Прибавки от орошения составили от 7,0 до 17,1 ц/га сухого вещества. Максимальными они были на фосфорно-калийных фонах $P_{40}K_{90}$, $P_{60}K_{110}$ и

$P_{120}K_{180}$ – 15,7-17,1 ц/га. На фоне выращивания люцерны без удобрений (контроль) прибавка урожайности от орошения была 2,2-2,4 раза ниже.

Закключение. Выращивание люцерны посевной на фоне $P_{120}K_{180}$ с дробным внесением калия в два приема – осенью и после первого скашивания на фоне орошения с предполевым порогом влажности 75 % НВ обеспечивает максимальную урожайность, составляющую в среднем за 3 года 100,6 ц/га сухого вещества. При этом прибавка от удобрения составила 52,2 ц/га сухого вещества (107,9%), от орошения – 15,7 ц/га сухого вещества (18,4%).

ЛИТЕРАТУРА

1. Schilling, G. Pflanzenernährung und Düngung / G. Schilling. – Vezlag Eugen Ulmez Stuttgart, 2000. – 464 s.

2. Кормовые культуры: монография / Д. Шпаар [и др.]; под ред. Д. Шпаара.– М.:ИД ООО «DLV Агродело», 2009. – 784 с. (в двух томах).

3. Шелюто, А.А. Кормопроизводство: учебное пособие / А.А. Шелюто, В.Н Шлапунов, Б.В. Шелюто. – Минск: изд-во «ИВЦ Минфина», 2006. – 416 с.

УДК 664.641.12:658.5

Сенченко В.Ю. – студентка

ФАКТИЧЕСКИЙ ВЫХОД ПШЕНИЧНОЙ МУКИ И ОБЪЕМ ЕЕ ПРОИЗВОДСТВА ПО СОРТАМ НА ОАО «КАЛИНКОВИЧИХЛЕБОПРОДУКТ»

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

Производство муки из зерна известно человечеству с незапамятных времен. Мука – основной продукт переработки зерна, она имеет перво-степенное значение в снабжении населения продуктами первой необходимости, так как используется для выработки хлеба. Во всех странах, где печеный хлеб служит одним из основных продуктов питания, огромное количество зерна пшеницы и в меньшей степени ржи перерабатывают в муку – основное сырье для хлебопечения, производства макаронных и кондитерских мучнистых изделий.

В 2007–2009 гг. на ОАО «Калинковичихлебопродукт» нами проводились научно–исследовательская работа по определению качества и объемов производства муки различных сортов. Научно-исследовательская работа выполнялась в производственной лаборатории предприятия.

Цель работы – установить особенности производства пшеничной хлебопекарной муки по сортам на ОАО «Калинковичихлебопродукт». Для достижения этой цели нами были поставлены следующие задачи:

Изучить технологический процесс производства пшеничной муки

различных сортов и качества сырья для ее производства на ОАО «Калинковичихлебопродукт».

Проанализировать объемы производства пшеничной муки (высшего, I и II сортов) и установить возможность повышения выпуска муки высоких сортов.

Проанализировать экономические показатели эффективности производства пшеничной муки по сортам и предприятия в целом.

Дать практические рекомендации по увеличению объемов выпуска продукции и улучшение ее качества.

Объект исследований – мука пшеничная высшего, I, II сортов и показатели ее качества.

В лаборатории предприятия нами оценивалось качество производимой муки и присваивалась сортность продукции. Качество пшеничной муки определялось по СТБ 1666-2006 «Мука пшеничная. Общие технические условия».

На предприятии ОАО «Калинковичихлебопродукт» параллельно заготовке зерна постоянно идет и производство пшеничной муки. Выход муки определяется особенностями организации и ведением технологического процесса. Кроме этого выход муки зависит от качества используемого зернового сырья. Неоднородная прочность структуры частей зерновых позволяет, в зависимости от схемы помола, получать муку в пределах общего установленного выхода в виде одного или нескольких сортов. Процент выхода каждого сорта зависит от качества зерна и схемы технологического процесса.

Фактический выход муки на ОАО «Калинковичихлебопродукт» изменяется в зависимости от сорта производимой пшеничной муки. Так, мука высшего сорта имеет фактический выход около 21–36 %, первого–31–42 % и второго 9–13 % (табл.1). Выход сортовой муки при этом в среднем составляет 76 процентов при 75% теоретическом выходе.

Т а б л и ц а 1. Фактический выход муки и побочных продуктов в производственном процессе на ОАО «Калинковичихлебопродукт»

Месяц	Фактический выход сортовой муки, %				Фактический выход побочной продукции, %			
	в/с	1 с	2 с	всего	отру-би	отход	негодный отход	всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Январь	21,6	42,1	13,2	76,9	21,1	3,20	0,60	24,9
Февраль	26,7	40,5	9,2	76,4	21,9	2,90	0,70	25,6
Март	31,2	35,5	10,1	76,7	21,6	2,60	0,60	24,8
Апрель	28,7	38,1	11,4	78,1	20,1	2,60	0,70	23,4
Май	33,8	33,6	11,1	78,4	20,2	2,70	0,30	23,2
Июнь	35,7	31,3	11,4	78,4	20,2	2,70	0,50	23,5
Июль*	-	-	-	-	-	-	-	-

Окончание табл.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Август	33,2	34,2	8,1	75,4	19,8	2,30	2,50	24,7
Сентябрь	30,7	33,9	13,1	77,7	20,7	1,90	0,30	22,9
Октябрь	33,2	28,5	11,9	73,6	19,7	2,54	0,68	22,9
Ноябрь	35,3	34,3	18,3	87,8	21,8	2,70	0,75	25,2
Декабрь	34,2	11,2	13,5	58,9	16,5	3,70	0,83	21,1
Среднее	31,3	33,0	11,9	76,2	20,3	2,70	0,78	21,5
В среднем	34,4	36,3	13,1	83,8	22,4	3,00	0,90	23,7

Выход муки на предприятии при переработке зерна в процентах зависит от исходного качества сырья и эффективности предварительных очисток. Общий выход муки на предприятии ниже 70 % получают редко, так как в нормально выполненном зерне пшеницы содержание эндосперма достигает 81–85 %. В процессе производства, кроме основной продукции, получают еще побочные продукты: отходы, содержащие минимальное количество зерна и семян сорняков, мучная пыль (негодный отход) и отруби. Фактический выход побочных продуктов в процентах по предприятию имеет следующий вид: отруби – 16–22 %, отход 2–3 %, и негодный отход – 0,3–2,5 %. Значит, выход побочной продукции на предприятии в среднем составляет около 21 %. На предприятии при трёхсортном 75% помоле за 3 последние года всего (2007–2009 гг.) произведено муки высшего сорта – 14868 т, I сорта – 15810 и II сорта – 4695 тонн.

Сравнивая производство пшеничной муки за 3 года (табл.2) можно сказать, что максимальное ее количество было получено в 2009 г (13740 тонн) за счет увеличения производства муки I и II сортов. Меньший объем муки получен в 2007 г (8716 тонн). Это, во-первых, связано с более низким качеством (в пределах допустимых стандартом) принятого зерна пшеницы. А качество исходного сырья неразрывно влияет на качество производимой пшеничной муки и ее выход, а также на экономические показатели эффективности производства. Кроме того, в этом же году была начата реконструкция предприятия, когда предприятие не работало, но в последующие годы это позволило получать больше продукции. В 2008 г. относительно 2007 г. наблюдалось резкое увеличение объемов производства пшеничной муки. Рост выпуска муки отмечался за счет равномерного увеличения производства муки всех сортов (высший, I и II). В этом году высшего сорта было произведено на 2046 т. больше, что показывает значительное оживление производства муки за последние 2 года.

При трёхсортном 75% помоле на предприятии за 3 последние года (2007–2009 гг.) всего произведено муки высшего сорта – 14868 тонн, I сорта – 15810 тонн и II сорта – 4695 тонн.

Объем получения пшеничной муки в среднем за 2007–2009 гг. по месяцам производства нарастает плавно в первом полугодии (январь–июнь) от 1977 т. всех сортов до 3411 т. Максимальное месячное производство всех сортов пшеничной муки отмечено в сентябре (4640 т.) и октябре (4172 т.). В ноябре и декабре выпуск сортной продукции заметно снижается до 2628 т. Это показывает налаженность производства и возможность к значительному увеличению объемов производства при необходимости.

Таблица 2. Производство муки пшеничной всех сортов на ОАО «Калинковичхлебопродукт», т

Месяц	Годы								
	2007 г.			2008 г.			2009 г.		
	Высший сорт	I сорт	II сорт	Высший сорт	I сорт	II сорт	Высший сорт	I сорт	II сорт
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Январь	193	443	135	460	474	112	423	507	147
Февраль	0	0	0	402	418	96	437	482	142
Март	219	431	136	405	439	129	563	551	158
Апрель	123	230	76	476	562	178	507	565	163
Май	322	387	112	543	501	179	603	611	153
Июнь	198	267	73	439	448	169	803	803	174
Июль	148	195	61	0	0	0	0	0	0
Август	476	406	123	495	420	150	344	345	99
Сентябрь	616	507	136	752	656	257	811	806	316
Октябрь	422	324	89	728	687	249	690	765	218
Ноябрь	429	379	101	406	445	103	275	383	107
Декабрь	427	434	98	514	501	123	216	439	133
Итого	3575	4003	1138	5621	5551	1746	5672	6256	1811

На данном этапе развития технологии и оснащенности предприятия, чтобы увеличить производство пшеничной муки высоких сортов на предприятии необходимо ориентироваться на закупку высококачественного продовольственного зерна. Это позволит на существующих производственных мощностях и при принятой технологии переработки получать более качественную продукцию высоких сортов (высший, I и II сорта). Следовательно, рентабельность предприятия от закупки качественного сырья в целом увеличится.

УДК 664.34.004.12:006.03

Сенько В.Г. – студентка

АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ХЛЕБА

«ПОЛЬСКИЙ» ОТНОСИТЕЛЬНО ТРЕБОВАНИЙ СТАНДАРТА

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

Хлеб – это продукт ежедневного потребления, который является источником растительных белков, углеводов, пищевых волокон. Польза хлеба в том, что в нём достаточно много белка (до 13 г/100 г) и витаминов группы В. По пищевому и энергетическому составу пшеничный и ржаной хлеб несколько различаются. У пшеничного хлеба выше калорийность, в нём больше белка. В ржаном хлебе отмечается более высокое содержание пищевых волокон и витаминов [1].

Государственная политика в области здорового питания направлена на сохранение и укрепление здоровья населения, увеличение продолжительности жизни и активного долголетия. Для её реализации нужна профилактика заболеваний, вызываемых недостатком в питании полноценных белков, кальция, йода, пищевых волокон и др. [1].

Хлеб имеет большое значение, поэтому получение качественных хлебобулочных изделий со стабильными свойствами невозможно без изучения и анализа объемов выпуска, что мы и исследовали в данной работе в 2008 – 2009 гг. на хлебозаводе №2 РУП «Гомельхлебпром». Нами были изучены показатели качества пшеничного хлеба «Польский» и объемы его производства.

Органолептические качественные показатели (вкус, запах, внешний вид, состояние мякиша) определяют не ранее чем через 3 часа после выпечки и не позднее чем через 24 часов из пшеничной муки [2]. По физико-химическим показателям (влажность и пористость мякиша, кислотность, наличие посторонних примесей) составляют представительную выборку способом россыпи: отбирают отдельные изделия в количестве 0,3% всей партии, но не менее 5 штук при массе отдельного изделия менее 1 кг [3, 4, 5]. Для контроля органолептических показателей, а также наличия посторонних включений отбирают 5 единиц продукции, а для контроля физико-химических показателей от представительной выборки отбирают лабораторный образец в количестве: 1 штуки для весовых изделий массой более 400 г. Результаты анализа выборки распространяют на всю партию.

При производстве хлеба очень важно соблюдать технологический процесс, выдерживать рецептуру и использовать сырье удовлетворительного качества, т.к. это неразрывно связано с физико-химическими и органолептическими показателями качества готовой продукции. При несовершенстве технологического процесса производства хлеб может

не достичь нужного объема или привести к опаданию при выпечке, что резко снизит его внешний вид и, следовательно, потребительскую привлекательность.

Сорт пшеничного хлеба «Польский» является вторым по популярности из выпускаемой продукции хлебозавода №2 г. Гомеля. Он выпускается из пшеничной муки второго сорта М 12-25 (80%) с добавлением ржаной сеяной муки (13%) и других компонентов (приложение 4, 5, 6). Вырабатывается «Польский» хлеб формовым и подовым. Его пищевая ценность 100 г продукта 228 ккал. Химический состав хлеба: белки – 8,7, жиры – 1,4, углеводы – 46,5%.

Исследуя пшеничный хлеб «Польский» было установлено следующее. Вкус и запах изделий должен быть свойствен данному наименованию изделий, без постороннего привкуса и запаха. Форма хлеба – характерная; поверхность – гладкая, без крупных трещин и подрывов, без загрязнений; цвет – светло-коричневый, без подгорелости. Технологические недочеты хлеба при выпечки характеризуются состоянием мякиша. К ним относят: пропеченность, пористость, промесс. Пропеченность – пропеченный, эластичный, не влажный на ощупь; промесс – без комочков и следов непромеса; пористость – развитая, без уплотнений. То есть, по органолептическим показателям хлеб сорта «Польский» полностью отвечает требованиям СТБ 639-95.

Объем его производства за 2 года составил 2313 кг или около 1157 кг в год (табл.1).

Таблица 1. Объемы производства и физико-химические показатели качества хлеба «Польского» за 2008-2009 гг.

Месяц	Количество выработанной продукции, кг		Качественные показатели						
			Влажность (мякиша), %		Кислотность, градусов		Пористость мякиша, %		Наличие посторонних примесей
	2008 г.	2009 г.	2008 г.	2009 г.	2008 г.	2009 г.	2008 г.	2009 г.	
Январь	125	39	42,0	39,0	3,0	2,0	73,0	69,0	не обнаружено
Февраль	136	53	44,5	41,0	2,5	2,5	76,0	71,0	то же
Март	157	41	46,0	40,0	3,0	2,5	78,0	70,0	« »
Апрель	110	38	41,0	39,0	3,0	2,0	74,0	69,0	« »
Май	95	73	40,0	41,0	2,5	2,5	70,0	73,0	« »
Июнь	77	96	42,5	42,0	2,0	3,0	72,0	75,0	« »
Июль	73	102	42,0	42,5	2,5	3,0	74,0	77,0	« »
Август	91	136	44,0	44,0	3,0	3,5	78,0	78,0	« »
Сентябрь	54	167	39,0	43,0	2,5	3,0	69,0	78,0	« »
Октябрь	68	180	42,5	44,5	3,5	3,0	72,0	79,0	« »
Ноябрь	98	120	41,0	44,0	3,0	2,5	76,0	76,0	« »
Декабрь	107	77	44,0	42,0	3,0	2,5	79,0	73,0	« »
Среднее	-	-	42,7	42,7	2,8	2,8	74,5	75,7	не обнаружено
Итого:	1191	1122	-	-	-	-	-	-	-

У этого сорта нет четко выраженной сезонности при производстве. Так в 2008 г. большой объем выпуска отмечен с января по апрель, а в 2009 г. – с июля по ноябрь. Если рассматривать по месяцам, то больше всего было в октябре – 180 кг, а меньше в январе – 39 кг 2009 года. Причем качественные показатели хлеба за период 2008-2009 гг. существенно не отличались. Влажность мякиша у «Польского» хлеба изменялась от 39,0 (сентябрь 2008 г и апрель 2009 г.) до 46,0% (март 2008 г.). Это изменение в пределах 7,0% говорит о нестабильности технологического процесса производства данного сорта пшеничного хлеба. Кислотность хлеба изменялась в пределах 2,0-3,5°Н. Пористость мякиша в 2008-2009 гг. была равной 69,0-79,0%. Это положительный показатель качества хлеба потому, что чем выше пористость, тем больше объемный выход хлеба. Наличие посторонних включений, от хруста минеральных примесей и признаков болезни хлеба за исследуемый период обнаружено не было.

Сравним физико-химические показатели качества пшеничного хлеба относительно требований стандартов на них (табл.2). Отметим, что за 2008-2009 гг. хлеб выпускался в соответствии с требованиями нормативных документов.

Качество представленного хлеба «Польский» по всем показателям (влажность, кислотность и пористость) превосходило указанные требования в СТБ. Так, влажность хлеба была меньше стандартной на 3,3%, а кислотность – на 0,2°Н. Пористость мякиша превышала требуемую на 9,1%. Это говорит о высоком качестве выпускаемой продукции.

Т а б л и ц а 2. Анализ показателей качества пшеничного хлеба «Польский» относительно требованиям стандарта (в среднем за 2008-2009 гг.)

Показатели	Хлеб «Утро» (СТБ 1009-96)		
	СТБ 639-95	Факт	Откл. ±
Объем выпущенного хлеба, кг	-	2313	-
Влажность (мякиша), %	46,0	42,7	-3,3
Кислотность, °Н	3,0	2,8	-0,2
Пористость мякиша, %	66,0	75,1	+9,1

Основываясь на значениях физико-химических показателей следует, что сорт пшеничного хлеба «Польский» обладает высоким качеством, а его выпуск и реализацию можно увеличить, проводя правильные маркетинговые мероприятия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Хлеб – это здоровье! [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://77.gospotrebnadzor.ru/index.php/press-centr/624-hleb> Дата доступа: 26.09.2011.
2. Хлеб и хлебобулочные изделия. Правила приемки, методы отбора образцов, методы определения органолептических показателей и массы изделий. ГОСТ 5667-65. Введ. 01.01.1996. Москва: Стандартинформ, 2006. - 4 с.
3. Хлеб и хлебобулочные изделия. Метод определения пористости. ГОСТ 5669-96. Введ. 01.08.1997. Минск: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и

сертификации, 2006. - 4 с.

4. Хлебобулочные изделия. Методы определения кислотности. ГОСТ 5670-96. Введ. 01.08.1997. Минск: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 2006. – 5 с.

5. Хлеб и хлебобулочные изделия. Метод определения влажности. ГОСТ 21094-75. Введ. 01.07.1976. Москва: Стандартинформ, 2006. -3 с.

УДК 664.34:33.003.13

Сенько В.Г. – студентка

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА ПШЕНИЧНОГО ХЛЕБА СОРТОВ «УТРО», «РОЩИНСКИЙ» И «ПОЛЬСКИЙ»

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

Хлебные изделия являются одними из основных продуктов питания человека. Суточное потребление хлеба в разных странах составляет от 150 до 500 г на душу населения. В Беларуси его потребляли традиционно много – в среднем до 330 г в сутки. В периоды экономической нестабильности потребление хлеба неизбежно возрастает, так как хлеб относится к наиболее дешевым продуктам питания [4].

Объем производства хлеба и хлебобулочных изделий в нашей стране определяется воздействием двух факторов: с одной стороны, – изменением потребления хлеба в результате колебания спроса на другие высокоценные в пищевом отношении продукты питания, с другой, – естественным изменением численности населения [24].

Для наиболее полной оценки экономической эффективности производства хлебобулочных изделий необходимы конкретные показатели, которые прямо отражают влияние различных факторов на процесс производства, себестоимость продукции, рентабельность производства. Ее повышение способствует росту доходов предприятия, а также росту производительности труда, снижению издержек обращения, увеличению прибыли и повышению рентабельности. Снижение издержек обращения – основной путь увеличения прибыли и рентабельности хлебозаводов [24].

В 2008 – 2009 гг. на хлебозаводе №2 РУП «Гомельхлебпром» проводилась научно-исследовательская работа по изучению показателей качества наиболее популярных сортов пшеничного хлеба и объемов их производства. Нами так же анализировалась экономическая эффективность производства пшеничного хлеба сортов «Утро», «Рощинский» и «Польский».

Одним из основных показателей эффективности производства является рентабельность. Это относительный показатель уровня доходности

бизнеса. Показатели рентабельности характеризуют эффективность работы предприятия в целом, доходность различных направлений деятельности (производственной, коммерческой, инвестиционной и т.д.). Они более полно, чем прибыль, отражают окончательные результаты хозяйствования, потому что их величина показывает соотношение эффекта с наличными или потребленными ресурсами. Их используют для оценки деятельности предприятия и как инструмент инвестиционной политики и ценообразования. Если предприятие получает прибыль, оно считается рентабельным [24, 25].

В табл.1 представлена фактическая калькуляция затрат хлебозавода №2 г. Гомеля на производство 1 тонны наиболее популярных сортов пшеничного хлеба.

Т а б л и ц а 1. Фактическая калькуляция затрат на производство 1 тонны пшеничного хлеба на хлебозаводе №2 РУП «Гомельхлебпром»

Показатели	Структура себестоимости					
	руб.	%	руб.	%	руб.	%
	«Утро»		«Польский»		«Рошинский»	
Сырье	1038008	43,3	588312	29,7	604063	30,1
Упаковка	80250	3,4	105840	5,3	129500	6,4
Транспортные расходы	3587	0,2	2760	0,2	1840	0,1
Топливо	96070	4,0	109375	5,5	104655	5,2
Электроэнергия	54132	2,3	53242	2,7	51804	2,6
Основная и доп. заработная плата	310132	12,9	310132	15,7	310132	15,4
Отчисления на социальные нужды	105445	4,4	105506	5,3	105506	5,2
Общепроизводственные расходы	65478	2,7	65478	3,3	65478	3,3
Общехозяйственные расходы	642819	26,8	639840	32,3	636852	31,7
в т.ч. % за пользование банковским кредитом	22555	-	19400	-	16228	-
Производственная себестоимость	2395921	100	1980485	100	200983	100
Полная себестоимость	2597178	-	2146846	-	2178656	-
Налог в инновационный фонд	28569	-	23615	-	23965	-
Полная себестоимость с инновационным фондом	2625747	-	2170461	-	2202621	-
Прибыль	105030	-	173637	-	220262	-
Цена предприятия изготовителя	2730777	-	2344098	-	2422883	-
Рентабельность, %	4,0	-	8,0	-	10,0	-

При анализе затрат на производство пшеничного хлеба по сортам на хлебозаводе №2 РУП «Гомельхлебпром» видно, что наибольший удельный вес в структуре затрат хлеба сорта «Утро» занимает сырье – 43,3%.

Значительный удельный вес занимают общехозяйственные расходы, которые составляют 26,8%, а остальные статьи колеблются в интервале от 0,2 до 12,9%. Наибольший удельный вес сорта «Польский» и «Рошинский» в отличие от «Утро» занимает не сырье, а общехозяйственные расходы – 32,3 и 31,7%. Расходы на сырье занимают 2-ое место – 29,7 и 30,1%. Значения остальных статей расходов изменялись от 0,2 до 15,7% и от 0,1 до 15,4%. Структура себестоимости по выпускаемым сортам хлеба подобная.

Расчеты показали, что производство хлеба является прибыльным. Прибыль на 1 т по сортам составляет: 105030, 173637 и 220262 руб., соответственно рентабельность – 4,0, 8,0 и 10,0%.

Рассчитаем экономическую эффективность производства на примере пшеничного хлеба сорта «Утро». Полная себестоимость 1 т составляет 2730777 руб., отпускная цена – 2730777 руб., а вес одного изделия 0,8 кг, следовательно:

1. Полная себестоимость 1-го изделия: $2625747:1000 \times 0,8 = 2096,72$ руб.

2. Отпускная цена одного изделия: $2730777:1000 \times 0,8 = 2180,59$ руб.

3. Прибыль: $2180,59 - 2096,72 = 83,87$ руб.

4. Рентабельность: $83,87:2096,72 \times 100 = 4,0\%$

На основании приведенных производственных затрат и стоимости произведенной продукции определяются основные показатели эффективности производства пшеничного хлеба различных сортов, которые представлены в табл.2.

Таблица 2. Показатели эффективности производства пшеничного хлеба

Показатели	Хлеб «Утро» (0,8 кг)	Хлеб «Польский» (0,7 кг)	Хлеб «Рошинский» (0,6 кг)
Полная себестоимость единицы изделия, руб.	2096,72	1519,32	1321,57
Цена реализации единицы изделия, руб.	2180,59	1640,87	1453,73
Прибыль единицы изделия, руб.	83,87	121,55	132,16
Рентабельность, %	4,0	8,0	10,0

Приведенный расчет экономической эффективности производства единицы изделия показал, что полная себестоимость хлеба «Утро» составила 2096,72 руб., хлеба «Польский» – 1519,32 руб., а хлеба «Рошинский» – 1321,57 руб. Значит меньше полная себестоимость единицы изделия хлеба «Рошинский» хотя себестоимость 1 т продукции выше, чем «Польский», но меньше чем «Утро». Связано с тем, что масса одного изделия меньше и составляет 0,6 кг. При отпускной цене хлебов: «Утро» 2180,59 руб., «Польский» 1640,87 руб. и «Рошинский» 1453,73 руб., рентабельность их производства на хлебозаводе №2 РУП «Гомельхлеб-

пром» составила 4,0; 8,0 и 10,0%.

В то же время, выпуск хлебной продукции массой 0,3 и 0,2 кг в индивидуальной упаковке, за счет продажи мелкоштучных изделий и незначительного увеличения цены реализации 100 г изделия (пшеничного хлеба сорта «Утро» на 5,8 и «Польский» – на 1,8%) значительно увеличивает рентабельность выпуска данных сортов. И, что гораздо важнее, сократит процент возврата хлеба магазинами. Рассмотрим этот подход на примере 100 г изделия хлеба сорта «Утро»:

1. Себестоимость 100 г изделия: $2096,72:8 = 262,09$ руб.
2. Отпускная цена 100 г изделия: $2180,59:8 = 272,57$ руб.
3. Отпускная цена с учетом увеличения на 5,8%:
 $(272,57 \times 5,8:100) + 272,57 = 288,38$ руб.
4. Прибыль: $288,38 - 262,09 = 26,29$ руб.
5. Рентабельность: $26,29:262,09 \times 100 = 10,0\%$

Основываясь на фактическую калькуляцию затрат и экономическую эффективность производства по сортам можно отметить, что сорта «Утро» и «Польский» имеют резерв повышения рентабельности до уровня не менее 10%. Поэтому можно порекомендовать:

- проводить мероприятия по экономии электроэнергии и расходам топлива, за счет чего можно получить значительное снижение себестоимости продукции и увеличение коммерческих расходов;

- проводить маркетинговые мероприятия: улучшения упаковки, разъяснения полезности и питательности хлебобулочных изделий, проведения акций и дегустаций, чем сможем стимулировать потребительский спрос, а значит и дополнительный выпуск продукции, что поднимет прибыльность и рентабельность сортов;

- вытянуть форму подовых изделий, что при нарезке \varnothing отдельных кусков, что позволит поставлять эти сорта на предприятия быстрого питания для приготовления бутербродов, следовательно, тоже стимулировать объемы выпуска;

- выпускать продукцию массой 0,3 и 0,2 кг в индивидуальной упаковке.

ЛИТЕРАТУРА

1. Карпов, В.А. Организация переработки сельскохозяйственной продукции: учеб. пособие в 2 ч. / В.А. Карпов. Минск: ГУ «Учебно-методический центр Минсельхозпрод», 2006. Ч. 2. - 268 с.
2. Лещиловский, П.В. Экономика предприятий и отраслей АПК / П.В. Лещиловский. 2-е изд., перераб. и доп. Минск: БГЭУ, 2007. - 574 с.
3. Титов, В.И. Экономика предприятия: учебник / В.И. Титов. Москва: Эксмо, 2008. - 414 с.

УДК 633.112.1"324"(476)

Сидорова Э.А. – студентка

**ОЗИМАЯ ТВЕРДАЯ ПШЕНИЦА (*TRITICUM DURUM* DESF.) –
НОВАЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ КУЛЬТУРА ДЛЯ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

Научный руководитель – Павловский В.В. – ассистент

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

Среди большого разнообразия культурных видов пшеницы в мире наибольшего распространения в производственных условиях нашли только два: мягкая - *Triticum aestivum* и твердая - *Triticum durum* Desf.

Твердая пшеница имеет крупное высокостекловидное зерно янтарно-желтого цвета, содержащее белка на 1-3% больше, чем у мягкой пшеницы. Это зерно характеризуется повышенной хрупкостью, легко поддается размолу. Ее мука с желтоватым оттенком на ощупь имеет песчаную консистенцию, т.е. является более грубой по сравнению с мукой из мягкой пшеницы. Твердая пшеница с бледно-желтым, сероватым или красным зерном непригодна для макаронных изделий [1].

Сорта твердой пшеницы отличаются более низкими хлебопекарными качествами зерна по сравнению с мягкой. Физико-химические свойства ее зерна и муки таковы, что хлеб из нее уступает хлебу из мягкой пшеницы. В то же время твердая пшеница, обладая твердым стекловидным зерном с повышенным содержанием белка, обеспечивает получение отличной крупки с высоким процентом (35-36%) клейковины, благодаря чему она является незаменимым сырьем для макаронной промышленности, вырабатывающей высококачественные вермишель, макароны, лапшу и др. Макаронные изделия из твердой пшеницы характеризуются высокой прочностью, приятным желтым цветом. При варке они не развариваются, сохраняют форму, имеют высокие вкусовые и питательные качества. Из зерна твердой пшеницы производится также мука-крупчатка, манная крупа и другие крупяные изделия, которые по своей питательности превосходят все продукты диетического питания в лечебных и детских учреждениях.

Ареал твердой пшеницы на земном шаре очень большой и сегодня ее можно встретить во всех частях света. Главные ее площади сосредоточены в Средиземноморском регионе. В Старом Свете твердую пшеницу выращивают около Средиземного, Черного и Каспийского морей. Северная граница этого региона имеет вид практически прямой непрерывной линии, которая постепенно поднимается с юга на северо-восток. Она берет начало на Пиренейском полуострове около 47⁰ с. ш. и 10⁰ з. д. и направляется в Восточную Европу и Сибирь, достигая 55⁰ с. ш. и 100⁰ в.д. [1, 2].

Твёрдая пшеница в условиях Беларуси в настоящее время не возделывается, в результате чего республика вынуждена закупать высококачественное зерно *Triticum durum Desf.*, а также продукты его переработки (макаронные изделия, крупы, полуфабрикаты), поэтому создание отечественных сортов твёрдой пшеницы позволит решить проблему импортозамещения данного продукта, что, несомненно, является экономически выгодным. Цены на зерно твердой пшеницы на 30-50% выше, чем на зерно мягкой, закупка его по импорту неустойчива и обходится дорого [1].

Длительное время бытовало мнение о нецелесообразности работы с пшеницей твёрдой в нашем регионе, тем не менее, адаптация и наметившиеся тенденции в потеплении климата, играют немаловажную роль при интродукции и селекции данной культуры. В ряде европейских стран, традиционно импортировавших твердую пшеницу (Австрия, Германия, Англия) в настоящее время осуществляются селекционно-исследовательские программы по этой культуре с целью создания собственных сортов. В Беларуси с 2011 года районированы два сорта яровой твердой пшеницы итальянской селекции Мередиано и Ириде, однако, в производстве они не возделываются из-за высокой стоимости семенного материала, так как невозможно семеноводство данных сортов в нашей стране, кроме того, они имеют более низкую адаптационную способность, нежели сорта местной селекции. Таким образом, для обеспечения экономической и продовольственной безопасности республики необходимо создание отечественных сортов *Triticum durum Desf.*

Селекционная работа с *Triticum durum* в условиях Беларуси осуществляется только в УО «БГСХА». В настоящее время здесь создан обширный селекционный материал данной культуры. В 2011 году переданы в Государственное сортоиспытание два сорта озимой твердой пшеницы Славица и Вероника.

Славица - сорт озимой твердой пшеницы создан методом внутривидовой гибридизации с последующим индивидуальным отбором из гибридной популяции (Новинка 4 x Одесская черноколая) x Айсберг одесский). Разновидность *leucigum*.

Высота растений 80–87 см. Устойчивость к полеганию 5 баллов. Зимостойкость сорта в КСИ составила 80–87 %. Сорт проявляет высокую регенерационную способность весной по возобновлению побегов кущения. Сорт отличается мощным развитием куста с большим коэффициентом продуктивного стеблестоя 2,7–3,0 шт. Сорт относится к интенсивному типу и является отзывчивым на высокий агрофон и применение новых технологий возделывания. Среднепоздний, длина вегетационного периода в условиях северо-востока Беларуси 310–315 дней. Устойчив к бурой ржавчине, мучнистой росе, среднеустойчив к

септориозу колоса, слабоустойчив к фузариозу, в связи с чем, при возделывании требует обязательной обработки фунгицидом по колосу.

Сорт формирует крупный широкий колос длиной 7–8 см., количество колосков 16–19 шт., масса зерна с колоса до 3,1 г. Сорт высокоурожайный, средняя урожайность за 3 года КСИ составила 64,7 ц/га, наибольшая в 2008 г. – 100,3 ц/га. Масса 1000 зёрен 48–57 г, стекловидность 95–98 %, содержание сырого протеина 14–16,3 %, клейковины 34–38 %, 1 гр. качества. Натура зерна 798–810 г/л.

Макаронные свойства зерна: влажность 12,4 %, кислотность 2,9 град., коэффициент увеличения массы после варки 2,2, потери сухих веществ при варке 5,7 %, поверхность макарон гладкая, стекловидное состояние излома, цвет белый со светло-кремовым оттенком. Качество макарон – высокое.

Вероника - сорт озимой твердой пшеницы создан методом внутривидовой гибридизации с последующим индивидуальным отбором из гибридной популяции (Коралл одесский х Айсберг одесский). Разновидность *leucurum*.

Важным преимуществом сорта является его короткостебельность. Высота растений 70–74 см. Устойчивость к полеганию 5 баллов. Зимостойкость сорта в КСИ составила 80–85 %. Формирует до 2,7 продуктивных побегов. Среднепоздний, длина вегетационного периода в условиях северо-востока Беларуси 300–310 дней. Устойчив к бурой ржавчине, среднеустойчив к септориозу колоса и мучнистой росе. Сорт формирует плотный колос длиной 6–7 см., количество колосков 15–17 шт., масса зерна с колоса до 2,8 г. Сорт высокоурожайный, средняя урожайность за 3 года КСИ составила 63,8 ц/га, наибольшая в 2008 г. – 97,4 ц/га. Масса 1000 зёрен 50–57 г, стекловидность 93–97 %, содержание сырого протеина 15–16 %, клейковины 36–40 %, 1 гр. качества. Натура зерна 774–801 г/л. Макаронные свойства зерна: влажность 12,3 %, кислотность 2,9 град., коэффициент увеличения массы после варки 2,2, потери сухих веществ при варке - 5,8 %, поверхность макарон гладкая, стекловидное состояние излома, цвет белый со светло-кремовым оттенком. Качество макарон – высокое.

В конкурсном сортоиспытании в настоящее время находятся 14 сортообразца озимой твердой пшеницы, что дает основание ожидать районирования в Беларуси отечественных сортов данной культуры.

ЛИТЕРАТУРА

1. П а л а м а р ч у к, А.И. Состояние и перспективы селекции сортов твердой озимой пшеницы на увеличение адаптивного потенциала для агроклиматических условий степи Украины / А.И. Паламарчук // Сборник научных трудов СГИ-НАЦ НАИС. – Одесса, 2004. - Вып. 5 (45). - ч. 1, С. 35–56.

2. World Wheat Statistics. International Wheat Council, 28 Haymarket, London, SWLG. 4SS. – 1986.

УДК 664.858:620.21.003.13

Сосновский Л.М. – студент

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЖЕЛЕОБРАЗУЮЩЕГО СЫРЬЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ МАРМЕЛАДА

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

Мармелад – это кондитерские изделия студнеобразной структуры, приготовленные на сахаре и желирующей основе. Мармелад обладает рядом преимуществ перед другими кондитерскими изделиями – они имеют сравнительно невысокую цену, относительно низкую калорийность, способны связывать и выводить токсины, соли тяжелых металлов из организма. Также сейчас на потребительском рынке этот вид продукции выпускается в широком ассортименте. Наиболее популярны следующие мармеладные изделия: фруктово-ягодный, многослойный, желевый, апельсиновые и лимонные дольки. В настоящий момент активно развивается покупательский интерес и производство жевательных мармеладов.

Научно-исследовательская работа проводилась нами в 2007 – 2009 гг. на ОАО «Красный пищевик» г. Бобруйск. Цель работы – изучение технологии заготовки основного сырья (яблок и яблочного пюре), проведение анализа объемов заготовки и качества поступающего сырья на кондитерскую фабрику заявленным ГОСТам, а также определение эффективности использования желеобразующего сырья.

Повышение эффективности производства лежит в основе любого экономического развития общества. Причем, высшим критерием эффективности является полное удовлетворение общественных потребностей при наиболее рациональном использовании имеющихся ресурсов [1].

Эффективность – это основа рыночной экономики, которая связана с достижением конечной цели развития производства. В экономической эффективности отражается результативность общественного производства. Экономическая эффективность промышленного производства зависит от улучшения использования капитальных вложений и производственных фондов. Снижение удельных капитальных затрат, фондоемкости, материалоемкости и трудоемкости продукции обуславливает повышение уровня эффективности общественного производства [2, 3].

Целью производства мармелада, как и любой другой продукции, является не только удовлетворение потребительского спроса в полном объеме, но и получение прибыли от реализации произведенной продукции,

которая определяется как разница между денежной выручкой и затратами на производство и реализацию. Поэтому предприятию необходимо разработать мероприятия направленные на снижение себестоимости готовой продукции путем более рационального использования сырья, так как на него приходится основная часть производственных затрат [1].

Структура себестоимости и производственные затраты при производстве мармелада представлена в табл.1. Где отмечается, что наибольший процент затрат (25,9 – 41,5%) приходится на закупку сахара-песка и патоки. Желирующее сырье в структуре занимает 52,9 – 24,3%. Эти статьи расходов в сумме составляют 58,3 – 78,8%. Остальные затраты занимают незначительный процент.

Таблица 1. Калькуляция затрат на производство 1 тонны мармелада различных сортов

Показатели	«Трехслойный»		«Веселая осень»		«Яблочный»	
	тыс. руб.	%	тыс. руб.	%	тыс. руб.	%
Вид желирующего сырья	Агар		Желатин		Яблочное пюре	
Сырье в т.ч.	2091,65	62,94	3751,47	85,22	1430,883	70,40
сахар	987,749	29,72	462,26	10,50	842,796	41,47
патока	141,615	4,26	676,535	15,37		
желирующая основа	807,598	24,30	2329,193	52,91	571,388	28,11
другое сырье	154,688	4,65	283,482	6,44	16,699	0,82
Вспомогательные материалы:	433,059	13,03	67,34	1,53	57,835	2,85
Тара	119,768	3,60	105,062	2,39	90,243	4,44
Топливо	66,25	1,99	66,25	1,51	66,25	3,26
Электроэнергия	62,8	1,89	62,8	1,43	62,8	3,09
Зарплата	324,154	9,75	205,738	4,67	191,254	9,41
Нач. на з/п, обязатель. страхование	112,157	3,37	71,186	1,62	66,174	3,26
Содерж. и экспл. Оборудов.	113,454	3,41	72,008	1,64	66,939	3,29
Производственная себестоимость	3323,292	100,0	4401,854	100,0	2032,378	100,0
Общезаводские расходы	826,593		524,633		487,698	
Фонд кап.ремонта	57		57		57	
Иновационный фонд	84,138		99,67		55,215	
Коммерческие расходы	24,6		24,6		24,6	
Полная себестоимость	4315,623		5107,757		2656,891	

Желирование (студнеобразование) – один из самых важных процессов в производстве мармеладов, от которого во многом зависит качество готовой продукции. В качестве студнеобразователей используются: агар, пектин, желатин, яблочное пюре.

Из данных видов желеобразующего сырья на ОАО «Красный пищевик» наиболее дешевым является яблочное пюре, т.к. оно производится самим предприятием, наиболее дорогим – желатин. Основываясь на калькуляции себестоимости экономическая эффективность производства мармеладов сортов: «Трехслойный», «Веселая осень», «Яблочный пока-зана в табл.2.

Т а б л и ц а 2. Экономическая эффективность производства мармеладов различных сортов в зависимости от использования желеобразующего сырья в 2009 г.

Наименование статьи	Ед. изм.	Мармелад «Трехслойный»	Мармелад «Веселая осень»	Мармелад «Яблочный»
Стоимость продукции	тыс.руб.	5959,800	5497,470	3825,360
Затраты на железирующее сырье	руб.	884015	2329193	571,388
Всего затрат на сырье и материалы	руб.	2524708	3818810	1488,718
Полная себестоимость	руб.	4315623	5107757	2656,891
Прибыль предприятия	тыс.руб.	1644176	389712	1168,469
Рентабельность	%	38,10	7,63	43,98

Для желирования, при производстве 1 тонны мармелада сорта «Веселая осень», был использован желатин в количестве 89 кг на сумму 2329193 руб. Для желирования мармелада сорта «Яблочный», при производстве 1 тонны было использовано пюре яблочное в количестве 815 кг на сумму 571388 руб. Для желирования 1 тонны мармелада сорта «Трехслойный», при его при производстве, был использован агар в количестве 12,200 кг на сумму 807597 руб., а также пюре яблочное в количестве 109 кг на сумму 76418 руб. Общие затраты на желирование мармелада сорта «Трехслойный» составили 884015 руб., что на 1445178 руб. меньше мармелада «Веселая осень» и на 236209 руб. больше мармелада «Яблочный». Отсюда следует, что именно затратами на студнеобразователи объясняется существенная разница между рентабельностью двух этих сортов мармелада. Рентабельность производства мармелада резко снижается при внесении в рецептуру желатина. Использование агара также снижает рентабельность, но в несколько меньшей степени.

На основании вышеизложенного отметим, что предприятие может найти значительные резервы по сокращению производственных издержек, например, увеличить объем заготовки яблок и производства яблочного пюре собственными силами. Или рассмотреть варианты заготовки других плодов и ягод и производства пюре других сортов. Целесообраз-

но также в ближайшее время разработать новые сорта желейного мармелада в рецептурах, которых будут использоваться преимущественно яблочное пюре или комбинированные смеси желеобразующего сырья на его основе, что существенно снизит себестоимость сырья и позволит повысить рентабельность готовой продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лещиловский, П.В. Экономика предприятий и отраслей АПК / П.В. Лещиловский. – 2-е изд., перераб. и доп. Минск: БГЭУ, 2007. - 574 с.
2. Карпов, В.А. Организация переработки сельскохозяйственной продукции: учеб. пособие в 2ч. / В.А. Карпов. Мн.: ГУ «Учебнометодический центр Минсельхозпрода», 2006. - Ч.2. - 268 с.
3. Экономика / А.И. Архипов [и др.]; под ред. А.И. Архипова, А.К. Большакова. – 3-е изд., перераб. и доп. М.: ТК Велби, Изд-во Проспект. - 2008. - 840 с.

УДК 631.531.027.34:633.853.494

Сысоев В.В. – студент

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СВЧ ИЗЛУЧЕНИЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПОСЕВНЫХ КАЧЕСТВ СЕМЯН РАПСА

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

Основными преимуществами сверхвысокочастотного энергетического воздействия на семена являются: тепловой разогрев, облучение изнутри, высокий КПД (до 85 %), равномерность разогрева по всей массе, бесконтактный подвод энергии, высокая концентрация в малом объеме.

Энергетическое воздействие при предпосевной обработке семян используется с целью дезинсекции (уничтожения вредных насекомых) как альтернатива химическому методу.

Как показали исследования кандидата технических наук Г. Войнова, применение СВЧ обработки семян сельскохозяйственных культур при предпосевной обработке уничтожает не только поверхностную инфекцию, но и болезнетворную микрофлору внутри семян.

В Белоруссии технологией предпосевной обработки семян СВЧ полем и разработкой соответствующего лабораторного и промышленного оборудования занимаются в НИИ «Институт ядерных проблем БГУ» и в РУП «Белорусский научный институт внедрения новых форм хозяйствования в АПК».

Экспериментально выявлены несколько режимов взаимодействия на семена СВЧ полем:

- режим стимуляции семян
- режим возбуждения семян

– режим подавления.

В режиме стимуляции происходит небольшая прибавка по проценту всхожести семян. Порядка 2,5 %, зато эти растения растут и развиваются быстрее контрольных. В режиме возбуждения происходит максимальная прибавка по проценту всхожести, а в режиме подавления процент всхожести ниже контрольного и растения развиваются медленнее или вообще не развиваются [1].

Многочисленные исследования по предпосевной стимуляции семян, проведенные в России и за рубежом (Бородин И.Д. – 1993г, Изаков Ф.Я., Полевин Б.В., Жданов Б.В. – 1993 г, Вендин С.В., Ковалев В.М. – 1995г.), свидетельствуют о высокой эффективности электромагнитного СВЧ поля для предпосевной обработки семян с целью повышения урожайности и качества продукции. В облученных семенах в результате увеличения концентрации свободных радикалов происходит увеличение проницаемости мембран, это обуславливает более быстрый приток воды и кислорода, необходимых для пробуждения и развития семян. СВЧ поле оказывает энергетическое информационное воздействие на клеточную структуру семян и вызывает появление стимулирующего и обеззараживающего эффекта.

Для определения эффекта воздействия электромагнитного поля сверхвысокочастотного облучения на посевные качества семян рапса, а также некоторых других культур на кафедре кормопроизводства БГСХА были заложены в 2009 году опыты, которые выявили наиболее эффективные режимы облучения и экспозиции. Энергия прорастания семян, а также лабораторная всхожесть зависела от мощности ЭМП и экспозиции облучения.

Для активации семян использовалась СВЧ установка кафедры механизации животноводства и электрификации БГСХА. Частота излучения в ее рабочей камере составила 2000 МГц, мощность – 2450 Вт. Время экспозиции семенного материала составило 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100 секунд. Посевные качества семян определялись в Горьковской районной государственной инспекции по семеноводству, карантину и защите растений. Для определения посевных качеств семян после обработки СВЧ полем и отлежки в течении 10 дней они закладывались на прорастивание в соответствии с требованиями ГОСТа. Эффект воздействия СВЧ поля оценивался по изменению всхожести семян и энергии прорастания.

Обработка семян рапса мощностью 2000 Вт вызывало гибель семян. При дальнейшем исследовании влияния ЭМП СВЧ на посевные качества семян озимого рапса мощность излучения была уменьшена до 300 и 750 Вт. При мощности излучения 300 Вт оптимальная продолжительность излучения была 60 сек., при мощности 750 – 20 секунд, что увеличивало энергию прорастания на 5%, а лабораторную всхожесть на 10% (табл.1).

Таблица 1. Влияние ЭМП СВЧ излучения на энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян рапса (частота излучения 2000 Гц)

Культура	Мощность излучения 300 Вт			Мощность излучения 750 Вт		
	Экспозиция, сек	Энергия прорастания, %	Лабораторная всхожесть	Экспозиция, сек	Энергия прорастания, %	Лабораторная всхожесть, %
Рапс	0	53	57	0	53	57
	20	60	63	20	88	64
	40	61	65	40	47	53
	60	58	67	60	35	49
	80	14	47	80	8	9
	100	14	15	10	2	3

Облучение СВЧ полем оказывает и обеззараживающее действие на семена рапса (табл.2).

Таблица 2. Обеззараживающее действие ЭМП СВЧ излучения на семена рапса

Мощность излучения	Экспозиция	Всего семян, шт.	Невсхож, шт	Среднее кол-во невсх. сем. шт	Процент невсх. сем., %	Всхожесть, %	Семян и проростков с признаками инфекции, шт	Среднее число семян и проростк. с признаками инфекции, шт	Процент семян с признаками инфекции, %	Из них	
										Паразиты, шт	Сапрофиты, шт
300 Вт	Контроль 1 п	50	39	36,5	73	27	20	21	42	9	12
	Контроль 2 п	50	34				22				
	60 сек 1 п	50	31	33	66	34	15	14,5	29	7	7,5
	60 сек 2 п	50	35				14				

Облучено с экспозицией 60 секунд СВЧ полем с мощностью излучения 300 Вт снизило на семена инфекционные заболевания на 13 %.

В результате исследований было выявлено, что в лабораторных условиях стимулирующий эффект отмечался в вариантах от 40 до 50 секунд облучения. При таких экспозициях лабораторная всхожесть увеличилась по сравнению с контролем на 2,1-12,3 %. При экспозиции 90-100 секунд наблюдалась снижение прорастания и лабораторной всхожести.

Таким образом, облучение семян рапса озимого электромагнитным полем СВЧ излучения с частотой излучения 2000 Гц и мощностью 300 Вт оказывает обеззараживающее действие на семена и повышает энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян на 7-10 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Журнал о совместном аграрном производстве «Сейбит». Минск ООО «Поликрафт», 2006.

УДК 664.141. (476.7)

Толстенко Д.А. – студент

ПРОИЗВОДСТВО ЖЕЛИРУЮЩЕГО САХАРА НА ЖАБИНКОВСКОМ САХАРНОМ ЗАВОДЕ

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

Сахар желирующий - это смесь лучшего сахара, пектина и лимонной кислоты в оптимальной пропорции. Используется для приготовления джемов, мармеладов, конфитюров в домашних условиях. Особую ценность имеет свойство желирующего сахара сберечь полезные свойства фруктов, их цвет и аромат. Варенье, приготовленное с помощью желирующего сахара, хорошо сохраняется, что выгодно отличает его от обыкновенной «пятиминутки». Входящий в состав пектин выводит радионуклиды и вредные вещества из организма. Желирующий сахар не содержит консерванты и красители, имеет вкус с легкой кислоткой и приятный аромат. На Жабинковском сахарном заводе освоен выпуск желирующего сахара, представляющего собой смесь предварительно подготовленных ингредиентов: сахара, пектина, лимонной кислоты и сорбата калия.

Целью наших исследований было изучение технологии производства и качественных характеристик желирующего сахара Классик на Жабинковском сахарном заводе.

Сахар желирующий производится на линии по производству и фасованию данного продукта. В соответствии с рецептурой, заданной с панели управления, отдельные дозаторы расфасовывают до весовых резервуаров отдельные компоненты: сахар-песок, кислоту лимонную и пектин, которые по сигналу высыпаются. Эти компоненты переправляются по транспортным путям до смесителя, в котором перемешиваются. После завершения гомогенизации смесь (сахар желирующий) из смесителя высыпается на транспортёр с загрузочной воронкой, соответствующей своими размерами объёму смесителя, и оттуда смесь переправляется к дозатору упаковочной машины.

Сахар желирующий массой нетто по 1,0 кг упаковывают в пакеты из комбинированных термосвариваемых плёнок, пропиленовые мешки с полиэтиленовым вкладышем, либо в джутовые мешки с полиэтиленовым вкладышем, часть сахара поступает в приёмный бункер над автоматической линией фасовки для расфасовки по 1 кг в бумажные

пакеты. Упакованный сахар ленточным конвейером передают на склад готовой продукции. Учёт количества упакованного сахара ведётся непрерывно при помощи установленных на конвейере автоматических счётчиков.

Таблица 1. **Рецептура и нормы расхода сырья на 1 т сахара желирующего**

Наименование ингредиентов	Рецептура, %	Содержание сухих веществ в сырье, %	Отходы и потери, %	Расход сырья, кг	
				в натуре	в сухих веществах
1. Сахар-песок	97,66	99,86	0,3	979,5	978,1
2. Пектин	1,66	90,00	0,2	16,6	14,9
3. Лимонная кислота	0,56	92,5	0,2	5,6	5,2
4. Сорбат калия	0,12	98,0	0,2	1,2	1,2
Итого	100			1002,9	999,4

В состав желирующего сахара «Классик» входят следующие компоненты: сахар-песок - 97,66%, пектин - 1,66%, лимонная кислота - 0,56%, сорбат калия-0,12%; содержание сухих веществ в сырье колеблется от 90 до 99,86% (табл.1).

Сахар желирующий должен соответствовать требованиям технических условий, изготавливаться по технологической инструкции и рецептурам с соблюдением санитарных норм и правил, утверждённых в установленном порядке. Требования к качеству сахара желирующего, содержащегося в упаковочных единицах, представлены в табл.2.

Таблица 2. **Органолептические показатели качества сахара желирующего**

Наименование показателя	Характеристика
1. Внешний вид	Сухая кристаллическая сыпучая слабосклеиваемая смесь. Допускаются неплотно слежавшиеся комочки.
2. Вкус	Сладкий с кислым привкусом, без постороннего привкуса
3. Запах	Свойственный запаху используемых ингредиентов, без постороннего запаха
4. Цвет	От светло-жёлтого до жёлтого

Как видно из данных требований, по органолептическим показателям сахар желирующий должен иметь вкус – сладкий с кислым привкусом, без постороннего привкуса; запах - свойственный запаху используемых ингредиентов, без постороннего запаха; цвет – от светло-жёлтого до жёлтого различных оттенков; внешний вид – сухая кристаллическая сыпучая слабосклеиваемая смесь. Допускаются неплотно слежавшиеся комочки.

При оценке качества желирующего сахара определяются и физико-химические показатели: массовая доля влаги – 0,70%; массовая доля

сахарозы – 97,00%; массовая доля лимонной кислоты – 0,5%; массовая доля сорбата калия – 0,12%; массовая доля металлических примесей- 3×10^{-4} ; желирующая способность - положительный результат испытания (табл.3).

Таблица 3. Физико-химические показатели качества сахара желирующего

Наименование показателя	Значение
1. Массовая доля влаги, % не более	0,70
2. Массовая доля сахарозы, % не менее	97,00
3. Массовая доля лимонной кислоты, % не менее	0,5
4. Массовая доля сорбата калия, % не более	0,12
5. Массовая доля металлических примесей, % не более	3×10^{-4}
6. Желирующая способность	Положительный результат испытания

Таким образом, качество производимого желирующего сахара оценивается согласно требований технических условий, изготавливается по технологической инструкции и рецептурам с соблюдением санитарных норм и правил, утверждённых в установленном порядке. Производимый Жабинковским сахарным заводом новый продукт – желирующий сахар пользуется спросом у покупателей и качество производимого продукта позволяет получить варенье, джемы, мармелад лучших свойств, цвета и аромата.

ЛИТЕРАТУРА

1. Технология пищевых производств / Л.П. Ковальская И.С. Шуб, [и др.]; под общ. ред. Л.П. Ковальской. - М.: Колос, 1997. – 411 с.

УДК 633.11»324»: 632.111.5:631.559

Тямчик А.В. – студент

ЗАВИСИМОСТЬ МЕЖДУ ЗИМОСТОЙКОСТЬЮ И ПРОДУКТИВНОСТЬЮ У ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Научный руководитель – Петрова Н.Н. – кандидат биол. наук, доцент
 УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
 Горки, Республика Беларусь

Введение

Формирование урожайности сельскохозяйственных культур связано с действием ряда факторов, среди которых важное место занимают погодно-климатические условия в период развития растений, а для озимых форм также перезимовка и связанная с ней степень зимостойкости. Научное изучение зимостойкости хлебных злаков длится более ста лет. Высказано несколько концепций о ее природе, однако до сих пор остается много нерешенных вопросов. Особенно актуальной оста-

ется проблема связи между зимостойкостью и продуктивностью – господствует мнение об обратной связи этих показателей. Однако можно найти примеры как обратной, так и прямой связи зимостойкости и продуктивности [1].

В данной статье приводятся данные о зимостойкости и элементах продуктивности 33 сортов озимой пшеницы из мировой коллекции ВИРа, изучавшихся 13 лет в полевых условиях 1994 – 2007 гг. Материал был представлен наиболее экологически пластичными сортами, ежегодно сохраняющихся из совокупности испытуемых 95 сортов. Среди них во все годы изучался в качестве стандарта районированный сорт Капылянка. Изучение коллекции проходило в соответствии с методическими указаниями Всероссийского института растениеводства им. Вавилова [2].

Цель исследования – проанализировать полученные результаты 13-летнего изучения 33 сортов озимой пшеницы мировой коллекции ВИРа и на основе секторной оценки взаимосвязи признаков оценить зависимость между зимостойкостью и продуктивностью.

Материалы и методика исследований

Образцы испытывались в коллекционном питомнике без повторностей на делянках 1 м^2 , число семян 20 – 30 штук на 1 погонном метре. Сев проводили в оптимальные сроки [2]. Исследования проводились на опытном поле кафедры селекции и генетики БГСХА. Почвы опытного участка – дерново-среднеподзолистые, развивающиеся на лессовидном суглинке, с глубиной пахотного горизонта 20 – 22 см. Содержание гумуса в почве составляет 1,4 %. Подвижных форм фосфора 180 и калия 230 мг/кг почвы. Реакция почвенной среды pH – 5,8. Фон удобрений складывался из осеннего внесения $\text{N}_{15}\text{P}_{30}\text{K}_{60}$ и весенней подкормки N_{50} . В ходе вегетации средств защиты и ретардантов не применяли.

В нашей работе изучалось формирование следующих элементов урожая: зимостойкость, продуктивная кустистость, плотность продуктивного стеблестоя на 1 м^2 , масса 1000 зерен, урожайность зерна с 1 м^2 .

В качестве методов исследования применялись: структурный анализ элементов продуктивности, глазомерная оценка сохранившихся после перезимовки растений [2]; анализ с применением секторной оценки взаимосвязи признаков [3].

В ходе исследований было установлено важное для селекции свойство – стабильность зимостойкости по годам, отражающее более высокую приспособляемость. Под понятием приспособляемость следует понимать динамический характер приспособленности.

Выявлено, что при одном и том же балле зимостойкости, продуктивность разных сортов меняется очень значительно. Например, при одинаковой зимостойкости у сортов Ивановская 60 и Волна (6,8 и

6,9 балла) их продуктивность разная и составляет от 745 г/м² у Ивановской 60 до 540 г/м² у Волны (разница 38%); у сортов Омская 2 и Starke 2 продуктивность почти одинаковая (605 и 613 г/м²), но уровень зимостойкости оказался различным: соответственно 5,0 и 7,4 балла (разница 48%).

Таким образом, зависимость между двумя анализируемыми признаками имеет прямую, а не линейную связь. Прямая зависимость между зимостойкостью и продуктивностью сорта сохраняется суммарно в разные годы для всех сортов – при высокой зимостойкости продуктивность выше, чем при пониженной зимостойкости. Однако обнаружена не линейная зависимость: так, в 2002 и 2007гг. при близких показателях продуктивности, оказалась низкая зимостойкость – 5,9 балла в 2002г. и в 2007г. – 7,2 балла. Наряду с этим есть обратное – зимостойкость в 2002 и 1998 гг., одинакова (5,9 балла), а продуктивность в 2002г. на 32% выше.

Обращает на себя внимание сорт Капылянка, относящийся к слабо зимостойким сортам, но занимающий по продуктивности первое место. Сорт Капылянка также занимает одно из первых мест по плотности продуктивного стеблестоя. Заметим что между зимостойкостью и густотой стеблестоя зависимость прямая, как и между зимостойкостью и продуктивностью этим самым резко выделяясь среди других сортов. Это позволяет утверждать, что параметр «продуктивность» должен входить в параметр «зимостойкость» как составной элемент наряду с «морозостойкостью», «длиннодневностью», «теневыносливостью» и т.д.

Кушение озимых пшениц идет как осенью так весной. Осеннее кушение положительно связано с зимостойкостью, коэффициент корреляции составляет +0,85 [4]. Однако и весеннее кушение может быть значительным. Так, по результатам исследований было выявлено [5], что на западе страны весеннее кушение даже преобладает. При ранневесеннем развитии – времени возобновления весенней вегетации (4В), кушение может быть очень значительным и полностью устранять зимние повреждения [6]. В качестве такого примера оказывается Капылянка – при слабой зимостойкости она восстанавливает густоту стеблестоя за счет весеннего кушения и дает самую высокую продуктивность среди изученных сортов.

Заключение

Анализ зимостойкости озимой пшеницы показал, что в последние 6 лет произошло повышение показателя. Обнаружена прямая зависимость между зимостойкостью и продуктивностью. Зимостойкость связана со всеми иными свойствами сорта, но в разной зависимости. При этом не выявлено биологических запретов на полезную сочетаемость признаков, что подтверждается данными других исследователей [8]. Отсюда следует, что статистические запреты в виде обратных корреляций надо биологически правильно интерпретировать. Как показы-

вают результаты наших исследований, является возможным выявить положительную сочетаемость нужных признаков, хотя вся совокупность показывает отрицательную корреляцию. Поэтому считаем, что у озимых сортов имеется три важных качества – озимость, зимостойкость и продуктивность. Полученные сведения рекомендовано использовать при подборе родительских пар.

ЛИТЕРАТУРА

1. Методические рекомендации по выявлению форм, сочетающих зимостойкость и продуктивность у интенсивных озимых пшениц / УНИИ РСИГ; сост: Е.М. Полтарев / Харьков: Изд-во Ротапринт, 1983. - 13 с.
2. Изучение мировой коллекции пшеницы: метод. Указания / Всесоюз. НИИ растениеводства им. Н.И.Вавилова (ВИР); сост. О.Д. Градчанинова, А.А. Филатенко, М.И. Руденко / под ред. В.Ф.Дорофеева: Ленинград, 1985. - 26с.
3. Ж и в о т к о в, Л.А. Методологические вопросы физиологии и селекции пшеницы на зимостойкость / Л.А. Животков, П.И.Кубарев // Повышение зимостойкости озимых хлебов: сб. науч. трудов: М.: Колос 1993. - С. 22 – 28.
4. А р т ю х, А.Д. Повышение устойчивости озимой пшеницы к неблагоприятным условиям возделывания в степи Украины: автореф. дис. докт. с.-х. наук /А.Д.Артюх; ДСХУ - Днепропетровск, 1988. - 34 с.
5. М е д и н е ц, В.Д. Весеннее развитие и продуктивность хлебных злаков / В.Д.Мединец. М.: Колос,1982. - 173 с.
6. Ж е г а л о в, С.И. Введение в селекцию сельскохозяйственных растений / С.И. Жегалов. М. – Л.: Госиздат, 1930. - 244 с.

УДК 636.085.5/:633.2/:3(476)

Федосов Р.В. – студент

СОЗДАНИЕ ЗЕЛЕНОГО ПОДНОЖНОГО КОНВЕЙЕРА НА ОСНОВЕ ТРАВΟΣМЕСЕЙ РАЗЛИЧНОЙ СКОРОСПЕЛОСТИ

Научный руководитель – Горновский А.А. – кандидат с.-х. наук

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

Введение. Сельское хозяйство Республики Беларусь традиционно специализируется в животноводческом направлении. Производство молока, мяса и другой животноводческой продукции находится в прямой зависимости от состояния кормовой базы. В сельскохозяйственных предприятиях Беларуси до 50% всех кормов производится из многолетних трав [1].

В республике основным источником зеленых кормов в летний период являются естественные и культурные пастбища. В среднем по стране в пастбищный сезон в рационе животных 57–58% зеленой массы поступает с пастбищ. Остальное количество дают специальные посевы кормовых культур в полевых севооборотах.

Важное место в создании устойчивой кормовой базы занимают зеленые конвейеры из многолетних луговых травостоев. При достаточ-

ной площади сенокосов и пастбищ луговые конвейеры могут полностью удовлетворить потребность животноводства в высококачественном зеленом корме в течение всего летнего периода [3].

Материалы и методика. В связи с вышеизложенным целью нашей работы является разработка зеленого подножного конвейера путем использования злаковых и бобово-злаковых травосмесей различной зрелости.

Для решения этой задачи на опытном поле «Тушково» Белорусской государственной сельскохозяйственной академии, заложен полевой опыт по изучению продуктивности разноспелых пастбищных травостоев на суходолах северо-восточного региона Республики Беларусь. В схему опыта включены травосмеси с различной скороспелостью: раннеспелая злаковая №1 (ежа сборная 60%, овсяница красная 40%); среднеспелая бобово-злаковая №2 (райграс пастбищный 10%, тимopheевка луговая 40%, мятлик луговой 10%, клевер ползучий 10%, овсяница луговая 30%); позднеспелая бобово-злаковая №3 (тимopheевка луговая 30%, костреч безостый 25%, овсяница красная 20%, клевер ползучий 15%, клевер луговой 10%).

Обсуждение результатов. Изучение сроков и продолжительности использования культур зеленого конвейера в течение 2008-2009 годов показывает, что состав травосмесей различной скороспелости, включенных в конвейер, позволяет значительно удлинить сроки использования травостоев.

Результаты учета урожая зеленой массы (рис.) показывают, что в среднем за 2 года начало использования раннеспелой травосмеси начинается с 12–13 мая, когда она достигает пастбищной зрелости, т.е. фазы полного или завершенного кущения (колошения) злаковых трав. Среднеспелая травосмесь обеспечивает поступление зеленой массы с 15–16 мая, а позднеспелая с 18 мая. Отава после первого цикла стравливания достигает пастбищной зрелости примерно через 16–18 дней у раннеспелой и 20–25 – среднеспелой и позднеспелой травосмесей. Завершение стравливания раннеспелой травосмеси приходится на 8–9 сентября, среднеспелой на 20–22 и позднеспелой на конец сентября.



Рис. Урожайность т/га с.в. и продолжительность использования пастбищных травосмесей, среднее за 2 года

С учетом наступления и продолжительности вегетации необходимо планировать продолжительность использования трав, не допуская снижения качества получаемого корма в результате старения растений и их огрубления. Наши исследования показали, что минимальную продолжительность использования имеет раннеспелая травосмесь, в состав которой включены ежа сборная (7–8 дней в первом и 8–11 дней во втором цикле, концу вегетации 7–8 дней). Позднеспелая и среднеспелая бобово-злаковые травосмеси, в состав которых входит тимофеевка луговая, в первом цикле можно использовать от 10 до 17 дней, во втором – 14–20 дней. К концу вегетационного периода продолжительность использования снижается до 10–12 дней.

Вывод. Возделывание травосмесей различной скороспелости позволяет организовать на их основе высокопродуктивный пастбищный зеленый конвейер, обеспечивающий эффективное использование 129 дней (93%) периода активной вегетации (139 дней в условиях северо-восточной части Республики Беларусь [2]).

ЛИТЕРАТУРА

1. Мее р о в с к и й, А.С. Создание и рациональное использование пастбищ / А.С. Мееровский, Н.Ф. Башлаков, Д.С. Пятница. -Минск, 1998. - 178с.
2. Климат Беларуси / под ред. В.Ф.Логина. – Минск, 1996. - 233 с.
3. Ш л а п у н о в, В.Н. Зеленый конвейер / В.Н. Шлапунов, Р.А. Гольдман. Минск: Ураджай, 1978. - 64с.

УДК 633. 2.3. 081: [631.8+631/674.5]

Щербакова З.В. – студентка, **Гулый М.В.** – аспирант
ФОРМИРОВАНИЕ ТРАВСТОЯ ЛЮЦЕРНЫ ПОСЕВНОЙ И ЕЕ УРОЖАЙНОСТИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ МИКРОУДОБРЕНИЙ
Научный руководитель – Шелюто А.А. – доктор с.-х. наук, профессор
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Интенсификация технологии возделывания люцерны посевой определяется в первую очередь такими факторами как пищевой и водно-воздушный режимы почвы. В регулировании пищевого режима важная роль отводится микроэлементам: кобальту, марганцу, цинку. Их недостаток в почве приводит к появлению как видимых «дефектов» (изменение окраски, увядание), так и скрытых, которые проявляются в снижении урожайности и ухудшении качества продукции [1]. Кроме этого нехватка микроэлементов является причиной развития у животных болезней, связанных с нарушением обмена веществ [2].

Материал и методика. В наших исследованиях, изучались такие виды микроудобрений, как кобальтовое в виде сернокислого кобальта, марганцевое и цинковое (Адоб марганец и Адоб цинк). Сернокислый кобальт вносили из расчета 100 г/га в 2 приема путем опрыскивания посевов люцерны в фазу ветвления. Адоб марганец, жидкий концентрат удобрения, содержащий в хелатной форме 15,3% марганца, 9,8% азота и 2,8% магния, вносили также из расчета 2 л/га. Адоб цинк, жидкий концентрат, содержащий 7,0% цинка в хелатной форме, 6,0 % азота и 4,0 % серы. Комплексное удобрение Басфолиар содержит марганца 1,34 объемных процента, магния (MgO) -4,3, меди – 0,27, железа – 0,03, бора – 0,03, цинка – 0,013 и молибдена – 0,01 процента. Микроэлементы – металлы в удобрениях Басфолиар в форме комплексных соединений типа хелатов. Комплексоны металлов микроэлементов обладают высокой биологической активностью, что позволяет рассматривать их как одно из средств регулирования физиолого-биохимических процессов в растениях, способствующих повышению урожайности и качества продукции.

Объектом исследований являлась люцерна посевная сорта Превосходная. Почва опытного участка «Тушково» УО «БГСХА», где проводился полевой опыт дерново-подзолистая легкосуглинистая, развивающаяся на легком лессовидном суглинке. Агрохимические показатели пахотного слоя почвы следующие: pH в KCl 6,2; гидролитическая кислотность 0,94 мг.-экв. Н₁100г почвы; степень насыщенности основаниями 96%; содержание гумуса (по Тюрину) – 2,05 %; подвижных форм фосфора P₂O₅ – 178 и обменного калия K₂O – 154 мг на 1кг почвы. Люцерна выращивалась на фоне фосфорно-калийного питания P₉₀K₁₄₀. Фосфорные удобрения вносились однократно в запас на три года, калийные – в 2 приема (90+50 кг д.в.) ежегодно.

В соответствии с программой исследований в опытах проводились учеты и наблюдения по общепринятым методикам. Математическую обработку данных проводили по методу дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову [3].

Результаты исследований и их обсуждение. Полученные в течение трех лет использования травостоя люцерны данные по урожайности показывают (таблица), что наибольшие прибавки урожайности по сравнению с контролем были в варианте с микроудобрением и кобальтом. В среднем за 3 года при выращивании люцерны на фоне естественного увлажнения почвы она составила 12,5 ц/га сухого вещества (19,0%). На фоне дополнительного искусственного увлажнения почвы орошением – 10,5 ц/га (13,7%).

Несколько ниже прибавка была в варианте с комплексом микроудобрений Басфолиар. По сравнению с контролем она составила на фоне естественного увлажнения почвы 8,2 ц/га (12,5%) и при орошении соответственно 11,4 ц/га (14,9%).

Урожайность люцерны посевной, 2009-2011 гг. (ц/га сух. в-ва)

Микроудобрения	Естественное увлажнение			Орошение			Прибавка от орошения
	ц/га	Прибавка к контролю		ц/га	Прибавка к контролю		
		ц/га	%		ц/га	%	ц/га
Без микроудобрений (контроль)	65,7	–	–	76,4	–	–	10,7
Кобальт	78,2	12,5	19,0	86,9	10,5	13,7	8,7
Цинк	63,1	-2,6	-4,0	74,9	-1,5	-2,0	11,8
Марганец	63,8	-1,9	-2,9	76,9	0,5	0,7	13,1
Комплекс микроудобрений Басфолиар	73,9	8,2	12,5	87,8	11,4	14,9	13,9
НСР ₀₅ , ц/га	4,3-6,1	–	–	4,6-5,9	–	–	–

Орошение люцерны осуществлялось ежегодно. Поливы назначались при достижении влажности почвы в слое 0-30см – 75% наименьшей влагоемкости (НВ). В 2009 году, который характеризовался как влажный, тем не менее, влажность почвы ниже 0,75 НВ опускалась в начале мая, в середине июля и в первой декаде августа. Соответственно было проведено 3 полива: 5 мая, 15 июля и 9 августа. Поливная норма составила 250мм. В 2010г. недостаток влаги особенно резко наблюдался в конце июня, а также на протяжении третьей декады июля до половины августа. В этом году было проведено также 3 полива: 30 июня, 21 июля и 3 августа с такой поливной нормой. В 2011г. влажность почвы на протяжении вегетационного периода была близкой к оптимальной. Лишь к концу первой декады июня она уменьшилась ниже 0,75НВ. Был проведен 1 полив – 9 июня.

Расчет прибавок от орошения показал, что в зависимости от вариантов они составили 7,0-18,1 ц/га сухого вещества. Максимальной была прибавка от орошения в варианте с комплексом микроудобрений Басфолиар – 13,9 ц/га сухого вещества при уровне урожайности на фоне естественного увлажнения 73,9 ц/га.

Закключение. Микроудобрения оказывают положительное влияние на рост, развитие и продуктивность люцерны посевной. Наибольшие прибавки урожайности получены от применения кобальта и комплекса микроудобрений Басфолиар. Положительной реакции люцерны на применение цинка и марганца в условиях нашего опыта не выявлено. Улучшение влагообеспеченности почвы орошением в варианте с комплексом микроудобрений Басфолиар способствовало получению максимальной прибавки урожайности от орошения – 13,9 ц/га сухого вещества.

ЛИТЕРАТУРА

1. Удобрения и качество урожая сельскохозяйственных культур / И.Р. Вильдфлуш [и др.]. – Минск: Технопринт, 2005. – 276 с.
2. Ш е л ю т о, Б.В. Пастбищное хозяйство: учебное пособие / Б.В. Шелото, А.А. Шелото. Минск: Новое знание; М.: ИНФРА – М.-2011. – 184 с.
3. Д о с п е х о в, Б.А. Методика полевого опыта: учебник / Б.А. Доспехов. М.: Агропромиздат, 1991. – 415 с.

УДК 636.085.5

Щипило В.М. – студент

СОЗДАНИЕ РАЗНОСПЕЛЫХ ТРАВСТОЕВ НА ОСНОВЕ СОРТОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО

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

У клевера лугового на территории Республики Беларусь распространены две формы – раннеспелый и позднеспелый [1]. Благодаря работам селекционеров получен целый спектр сортов различной скороспелости. Чтобы уменьшить напряженность в уборке клеверов, возможно подобрать несколько сортов различной скороспелости, что позволит удлинить сроки оптимальной уборки с 10-12 до 20-25 дней и более, при этом не потеряв качественной составляющей урожая.

Целью исследований было изучить эффективность использования новых сортообразцов клевера лугового для создания сырьевого конвейера.

Опыт по изучению эффективности создания бобово-злаковых травостоев на основе использования сортов клевера лугового различной скороспелости был заложен на опытном поле БГСХА, расположенном в поселке Чарны Горецкого района Могилевской области. Повторность опыта 4-х кратная, площадь учетной делянки 10 м², размещение делянок сплошное рендомизированное.

Изучались следующие сорта и сортообразцы клевера лугового: МОС-1; Устойливы; СЛ-38; ТОС -870; ТОС – 188; Янтарный. Клевер луговой высевался в сочетании с традиционным компонентом – тимopheвкой луговой.

Посев осуществили вручную 27 апреля 2007 года, предварительно протравленными и скарифицированными семенами с обработкой их молибденом. Фосфорно-калийные удобрения (Р₆₀К₉₀) вносили весной в один прием.

Почва опытного участка дерново-подзолистая легкосуглинистая и по химическому составу в пахотном слое слабокислая, сравнительно хорошо насыщена основаниями, малогумусная, хорошо обеспечена подвижным фосфором и средне обеспечена калием.

Полевая всхожесть определялась спустя 30 дней после проведения посева. Всходы клевера получены достаточно дружные. Полевая всхожесть варьировала по сортам в пределах 41,5-46,5%. Однако к началу осени значительная часть всходов не выживает, погибая по различным причинам: по мере роста молодых особей между ними развивается конкуренция вследствие загущенности всходов в рядах, часть особей ослабляется и гибнет из-за поражения различными болезнями или уничтожается вредителями.

Т а б л и ц а 1. Полевая всхожесть и выживаемость клевера лугового в 2007 г.

Варианты	Высеяно всхожих семян	Получено всходов	Полевая всхожесть, %	Сохранилось к концу вегетационного периода	Выживаемость, %
МОС-1	384	164	42,7	117	30,5
Устойливы	376	156	41,5	107	28,4
СЛ-38	385	179	46,5	115	29,9
ТОС-870	390	169	43,3	103	26,4
ТОС-188	388	174	44,8	114	29,3
Янтарный	379	171	45,1	119	31,3

В итоге из высеянных всхожих семян клевера сохраняются как развившиеся особи 26,4-31,3% или 107-119 растений в расчете на 1 м². Однако, такого числа растений достаточно для формирования травостоев с преобладанием бобовых компонентов.

Учет урожайности травостоев и фенологические наблюдения велись по общепринятым методикам. Урожайность сортов клевера лугового в двух укосах значительно отличается. К причинам способствующим данному явлению можно отнести следующие: скороспелость сортов, отавность, тип развития растений, ботанические особенности, условия роста и развития. В результате полученных данных видно, что позднеспелый сорт клевера лугового МОС-1 и сортообразец СЛ-38, отнесенный к среднеспелым, имеют урожайность выше, чем у раннеспелых сортов, таких как ТОС-188 и Янтарный.

Т а б л и ц а 2. Урожайность травостоев в 2008 г., т/га сухой массы

Укос	МОС-1	Устойливы	СЛ-38	ТОС-870	ТОС-188	Янтарный
1	3,75	3,09	4,35	3,99	3,21	3,48
2	2,25	1,68	1,98	0,84	2,28	2,07
Отавность, %	60	54,3	45,5	21,0	71,0	59,5
Сумма	6,00	4,77	6,33	4,83	5,49	5,55
НСР ₀₅	0,29					

Раннеспелые сорта отрастают и растут быстрее позднеспелых, поэтому и дают по два укоса, которые зачастую выше, чем у позднеспелых сортов и среднеспелых. Урожайность, выше перечисленных сортов, в двух укосах значительно отличается по причине того, что растения в разные фазы нуждаются в определённом количестве влаги. Как известно клевер культура влаголюбивая, для получения высоких урожаев влажность почвы должна составлять 80%.

Различие урожайности по сортам, зависит и от ещё одного немаловажного фактора, такого как отавность. Раннеспелый сортообразец ТОС-188 имел высокий коэффициент отавности, где урожай второго укоса составил 71% от первого укоса. Самый низкий коэффициент отавности имел сортообразец ТОС-870, где урожай отавы составила 21% от первого укоса. В проведённом опыте сорт МОС-1 имеет высокие показатели по урожайности, которые и составили: в первом укосе 3,75 и во втором 2,25 т/га сухой массы.

Сорт Устойливы на фоне сортов участвующих в опыте имеет самый низкий показатель урожайности, составляющий по двум укосам 3,09 и 1,68 т/га.

В сумме за два укоса раннеспелые сорта Янтарный и ТОС-188 имели незначительные различия. Среди позднеспелых сортов (МОС-1 и ТОС-870) самым урожайным был МОС-1. Среднеспелый СЛ-38 имел явное преимущество перед сортом Устойливы.

Фенологические наблюдения за изучаемыми сортами и сортообразцами позволили выявить сроки вхождения травостоев в оптимальную фазу уборки.

Сорта	июнь			июль			август			сентябрь
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I
МОС-1			V							X
Устойливы		V								X
СЛ-38		V							X	
ГОС-188		V							X	
ГОС-870			V						X	
Яскравы		V							X	

Рис. Сроки вхождения травостоев в фазу уборки в первом укосе (V) и втором укосе (X)

Примерно одновременно вошли в фазу уборки варианты с образцами Янтарный и ТОС-188 (6-7 июня). Вторую группу по скороспелости сформировали сорт Устойливы и сортообразец СЛ-38 (10-12 июня), несколько позже – 18 июня был готов к уборке сортообразец ТОС-870, последним созрел МОС-1 (23 июня).

Учитывая, в оптимальной фазе уборки клевера находятся примерно 7-10 дней, то при соответствующем подборе сортов сроки уборки можно увеличить до конца июня – начала июля, т.е время уборки первого укоса составит 25-30 дней.

Во втором укосе первую группу по скороспелости сформировали сорта Янтарный, ТОС-188 и СЛ-38 (12,15 и 16 августа), во вторую группу вошли сорта Устойливы и ТОС-870 (20 и 23 августа), последним к уборке был готов сорт МОС-1 (5 сентября). За период второго укоса готовность растений к уборке наступала с 12 августа по 5 сентября.

Для создания сырьевого конвейера наиболее пригодны сорта клевера лугового: Янтарный, СЛ-38, МОС-1, высевая их в смеси с тимфеевкой луговой можно продлить оптимальные сроки уборки до 25 дней в каждом из укосов и заготавливать корма высокого качества.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бушueva, В.И. Генотип клевера лугового и его применение в селекции сортов различных направлений использования / В.И. Бушueva // Вестник Белорус. гос. с.-х. акад. – 2006. – № 3. – С. 66-72.

УДК 633.37 (476)

Юрашек И.В. – студент, **Нестерова И.М.** – соискатель
**ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ ПАЖИТНИКА ГРЕЧЕСКОГО
(TRIGONELLA FOENUM GRAECUM L.) В УСЛОВИЯХ
БЕЛАРУСИ**

*Научный руководитель – Шелюто Б.В. – доктор с.-х. наук, профессор
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь*

Пажитник греческий – одно из древнейших культурных растений рода *Trigonella*. Пажитник начал активно культивироваться с середины прошлого столетия. В настоящее время ареал его возделывания охватывает все континенты, в том числе и Европу.

Большая работа по изучению пажитника греческого (сенного) была проведена учеными Российской Академии Наук и сотрудниками Всесоюзного научно-исследовательского института лекарственных растений (ВНИИЛР) [1]. В их задачу входило изучение особенностей роста и развития пажитника сенного в условиях России. Результаты исследований показали, что в силу своей приспособляемости к условиям произрастания и неприхотливости, пажитник сенной с успехом может возделываться в условиях многих регионов России, как ценное кормовое растение, обеспечивающее получение до 30 т/га зеленой массы, до 2300 кг/га – семян и до 30 % – содержание в растениях сырого белка [2, 3, 4].

Интерес к данной культуре в мире постоянно растет, её изучают во многих странах, открывая все более новые полезные свойства этого уникального древнейшего растения.

Цель исследований – изучить продуктивность сортов различной скороспелости пажитника греческого (*Trigonella foenum graecum* L.) при его выращивании на кормовые цели и семена в условиях северо-восточной части Беларуси.

Задачи исследований – дать сравнительную оценку продуктивности различных сортов зарубежной селекции пажитника на кормовые цели и семена.

Методы исследования

Для решения этих задач были заложены полевые опыты в 2006-2009 годах на опытном поле «Тушково» БГСХА. Почва опытного участка дерново-подзолистая, легкосуглинистая, подстилаемая моренным суглинком с глубины 0,9 м. Объектом исследований были пять сортов: 1. Ovari-4; 2. Gharkamon; 3. H-26; 4. Chiadonha; 5. Ovari Gold.

Расположение вариантов систематическое (последовательное) со смещением по повторностям. Учётная площадь делянок – 5 м². Повторность – четырехкратная. Норма высева семян 2 млн.шт. (на 100%-ную посевную годность). Посев рядовой с шириной междурядий 30 см. Срок посева – III декада апреля – I декада мая.

Основная часть

Результаты исследований показали, что во все годы наблюдений урожайность зеленой массы изучаемых сортов варьировала от 13,5 т/га до 21,8 т/га, а сухой – от 2,9 до 4,2 т/га.

Таблица 1. Урожайность зеленой массы сортов пажитника греческого, 2006 – 2009 гг.

Сорта	Урожайность, т/га					Прибавка к контролю +, –	
	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	Среднее	т/га	%
Ovari 4	14,4	15,8	15,0	16,4	15,4	-2,0	-11,5
Gharkamon	13,5	14,9	14,5	15,0	14,5	-2,9	-16,7
H-26	17,7	19,5	19,0	19,4	18,9	1,5	8,6
Chiadonha	19,4	21,4	20,4	21,8	20,8	3,4	19,5
Ovari Gold	16,5	18,2	17,0	17,5	17,3	-0,1	-0,6
Среднее по сортам (контроль)	16,3	18,0	17,2	18,0	17,4	–	–
НСР ₀₅	1,01	1,19	1,30	0,90			

Более урожайным оказался сорт Chiadonha, который превысил среднее значение по изучаемым сортам по зеленой массе на 3,4 т/га (19,5 %). Соответственно эта прибавка по урожайности абсолютно сухой массы составила 0,7 т/га (20,0 %).

Сорт Chiadonha отличался более стабильной урожайностью по

годам исследований по сравнению с другими сортами. Наивысшая урожайность сухой массы у данного сорта была получена в 2009 г. – 4,4 т/га.

Т а б л и ц а 2. Урожайность абсолютно сухой массы сортов пажитника греческого, 2006 – 2009 гг.

Сорта	Урожайность, т/га					Прибавка к контролю +, –	
	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	Среднее	т/га	%
Ovari 4	2,9	3,2	3,0	3,3	3,1	-0,4	-11,4
Gharkamon	2,7	3,0	2,9	3,0	2,9	-0,6	-11,1
H-26	3,6	3,9	3,8	3,9	3,8	0,3	8,6
Chiadonha	3,9	4,3	4,1	4,4	4,2	0,7	20,0
Ovari Gold	3,3	3,6	3,4	3,5	3,5	–	–
Среднее по сортам (контроль)	3,3	3,6	3,4	3,6	3,5	–	–
НСР ₀₅	0,53	0,56	0,84	0,86			

Вторым по продуктивности растений был среднеспелый сорт H-26, урожайность сухой массы которого также была выше среднего значения (на 0,3 т/га, или на 8,6%). Самая низкая урожайность сухой массы отмечена у сорта Gharkamon – 2,9 т/га. Низкой она была и у сорта Ovari-4 – 3,1 т/га. Урожайность сухой массы по сорту Ovari Gold находилась на одном уровне со средней по изучаемым сортам урожайностью – 3,5 т/га.

Таким образом, полученные данные показывают, что изучаемые сорта пажитника греческого в почвенно-климатических условиях северо-восточной зоны Беларуси могут обеспечить при соответствующих условиях возделывания устойчивую продуктивность кормовой массы.

Во все годы наблюдений изучаемые сорта обеспечили уровень урожайности семян от 500 кг/га – у сорта Gharkamon (2008 г.) до 1238 кг/га – у сорта Chiadonha (2009 г.)

Т а б л и ц а 3. Урожайность семян различных сортов пажитника греческого, 2006 – 2009 гг.

Сорта	Урожайность, кг/га					Прибавка к контролю +, –	
	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	Среднее	кг/га	%
Ovari 4	734	815	709	881	785	-33	-4,1
Gharkamon	653	555	500	651	590	-228	-27,9
H-26	886	833	698	901	830	12	1,5
Chiadonha	1166	1028	864	1238	1074	256	31,3
Ovari Gold	829	796	788	837	813	-5	-0,7
Среднее по сортам (контроль)	854	805	712	902	818	–	–
НСР ₀₅	15,6	19,5	19,1	25,2			

Из всех сортов выделялся скороспелый сорт Chiadonha. Наивысшая урожайность семян у данного сорта была получена в 2009 г. – 1238 кг/га, минимальная в 2008 г. – 864 кг/га.

В среднем за 4 года этот сорт обеспечил урожайность 1074 кг/га семян. Это выше по сравнению со средней урожайностью по пяти изученным сортам на 256,0 кг/га (31,3 %).

Заключение

В северо-восточном регионе Беларуси изучаемые сорта пажитника греческого различного географического происхождения проходили все этапы онтогенеза и обеспечивали в годы исследований урожайность зеленой массы 14,5 – 20,8 т/га, сухого вещества – 3,0 – 4,4 т/га и семян 590 – 1074 кг/га.

Сорт Chiadonha в среднем за 4 года исследований обеспечил урожайность зеленой массы 20,8 т/га. Это выше по сравнению со средней урожайностью по 5 сортам на 3,4 т/га, что составило 19,5 %.

Указанный сорт имел наибольшую урожайность семян, составившую в среднем за 4 года 1074 кг/га, что выше по сравнению со средней по пяти сортам на 256 кг/га (31,3 %).

ЛИТЕРАТУРА

1. М у с т а ф ь е в, С.М. Дикорастущие бобовые растения – источник кормовых ресурсов. Флористический состав, биоэкологические особенности и хозяйственное использование / С.М. Мустафьев. – Л.: Наука, 1982. – 283 с.
2. M a k a i, S. Torzs- és fajtakiserletek görögpszénaval (*Trigonella foenum-graecum* L.) // Acta agronovariensis. Mosonmagyaróvár, 1993. Vol. 35, N 1, p. 87 – 96.
3. M a k a i, S. Görögpszéna (*Trigonella foenum graecum* L.) fajták terméseredményeinek összehasonlítása és az optimális csíraszám meghatározása // Acta Agronomica Óvariensis, 2004. Vol. 46. No. 1. 17-23 p.
4. H i d v e g i, M. Contribution to the nutritional characterization of fenugreek (*Trigonella foenum-graecum* L.) // Acta Alimentaria, 1984. 13(4), 24–315.

СЕКЦИЯ 2

ПОЧВА, УРОЖАЙ И ЭКОЛОГИЯ

УДК 633. 37: 631. 526. 32: 539. 16. 04

Аникеева В.Н., Кравцова Е.Г. – студенты

ФЕНОТИПИЧЕСКИЕ РАЗЛИЧИЯ ГАЛЕГИ ВОСТОЧНОЙ ПО НАКОПЛЕНИЮ ЦЕЗИЯ–137

Научный руководитель – Бушуев Ю.Н. – ст. преподаватель

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

Появление техногенных радионуклидов в окружающей среде и продуктах питания расширило контакт человека с ионизирующей радиацией, что привело к увеличению онкологических заболеваний населения Беларуси. Основными дозообразующими радионуклидами на сегодняшний день являются цезий–137 и стронций–90, а основными дозообразующими продуктами молоко и мясо. Хотя содержание радионуклидов в кормах, как правило, не превышает РДУ–99, однако оно во много раз превышает до аварийный период.

Важным биологическим резервом адаптивной интенсификации сельскохозяйственного производства являются многолетние бобовые травы. Их возделывание дает возможность получать не только высокопитательные и экологически чистые, но и наиболее дешевые корма. Среди многолетних бобовых трав большое значение имеет галега восточная, которая является новой, очень перспективной кормовой культурой. Галега восточная характеризуется высокой пластичностью и может успешно произрастать на одном месте 20 лет и более, во всех почвенно-климатических зонах Беларуси, формируя при этом урожайность зеленой массы от 500 ц/га и более. Галегу можно использовать для получения свежего зеленого корма, высокопитательного сена, сенажа, силоса и травяной муки. Особенно эффективно ее использование при организации непрерывного зеленого конвейера в летний период. Благодаря особенностям роста и развития галеги с нее можно начинать зеленый конвейер и ею завершать. Уже к середине мая галега отрастает на высоту 40–50 см и за счет более высокой холодостойкости вегетирует до середины октября, являясь благодаря этому источником самого раннего весной и самого позднего осенью зеленого высокобелкового корма для животных.

Подбор сортообразцов с наименьшим коэффициентом перехода позволяет уменьшить миграцию радионуклидов в корм сельскохозяйственных животных и через продукты питания в организм человека. Это мероприятие позволяет снизить дозовые нагрузки на организм человека и особенно детей, так как они относятся к группе повышенного риска.

В связи с вышеизложенным целью наших исследований явилось изучение накопления цезия–137 новыми селекционными сортаобразцами галеги восточной различных фенотипов.

Объектами исследований служили пять сортаобразцов галеги восточной созданных на кафедре селекции и генетики УО «БГСХА», различающихся между собой по окраске цветков: синевоцветковый, голубовоцветковый, фиолетовоцветковый, сиреневоцветковый и белоцветковый. В качестве стандарта служил синевоцветковый фенотип, свойственный районированному сорту Нестерка.

Опыты проводились на опытном поле кафедры селекции и генетики БГСХА. Закладка полевых опытов проводилась по общепринятой методике. Площадь делянки 1 м², повторность трехкратная. Для радиометрического анализа на каждой делянке отбирались сопряженные растительные и почвенные образцы. Радиометрические измерения по содержанию радионуклида цезия–137 проводились на кафедре с.х. радиологии на бета-гамма-спектрометре МКС-АТ1315.

Почва опытного поля – дерново-подзолистая среднесуглинистая, подстилаемая с глубины 1 м моренным суглинком. Агрохимический анализ пахотного горизонта показал что в почве содержится гумуса 1,9%, подвижных форм фосфора 268 мг, обменного калия 206 мг на 1 кг почвы, кислотность почвы находится на уровне рН в КСl.– 6,0. Плотность загрязнения по Cs–137 – 11,2 кБк/м². По условиям тепло- и влагообеспеченности территория Горещкого района Могилевской области относится к умеренно-прохладной зоне с хорошим увлажнением. Среднее годовое количество осадков составляет 680 мм, а сумма активных температур – 2537⁰С. Метеоусловия, в годы проведения исследований, были благоприятными для выращивания галеги восточной.

В результате проведенных исследований было установлено, что изучаемые сортаобразцы значительно различаются по содержанию цезия–137 в зеленой массе и коэффициенту его перехода из почвы в растения (таблица).

Накопление цезия–137 сортаобразцами галеги восточной разных фенотипов (2010-2011 гг.)

Галега восточная	Удельная активность в годы исследований, Бк/кг			Коэффициент перехода, Бк/кг : кБк/м ²
	2010	2011	Среднее за два года	
Белоцветковая	37,3	40,0	38,7	3,1
Сиренецветковая	38,5	32,4	35,5	2,8
Голубоцветковая	50,3	60,0	55,2	4,4
Фиолетоцветковая	61,7	63,4	62,6	5,0
Синецветковая (стандарт)	68,3	66,0	67,2	5,3
НСР ₀₅				0,41

Исследования показали, что существует связь между окраской цветков сортообразцов галеги восточной и коэффициентами перехода цезия-137 из почвы в их зеленую массу. Содержание цезия-137 в сухом веществе зеленой массы сортообразцов разных фенотипов различалось по годам и варьировало: в 2010 г. в пределах от 37,3 до 68,3, в 2011 г. – от 32,4 до 66,0 Бк/кг.

В среднем за два года варьирование данного показателя в зависимости от сортообразца находилось в пределах от 35,5 до 67,2 Бк/кг. Наименьшее содержание цезия-137 отмечено у белоцветкового сортообразца (38,7 Бк/кг) и сиреневоцветкового (35,5 Бк/кг) против 67,2 Бк/кг у синецвкткового стандарта. Аналогичная связь отмечена и по коэффициентам перехода, который у белоцветкового сортообразца составил 3,1, сиреневоцветкового 2,8, против 5,3 у стандарта.

Заключение. Наибольшим коэффициентом перехода обладает стандартный синецветковый сортообразец галеги восточной, который составил 5,3. Достоверно меньше коэффициенты перехода по сравнению со стандартом отмечены у белоцветковых, сиреневоцветковых и голубоцветковых фенотипов.

У белоцветкового фенотипа различия данного показателя по сравнению со стандартом составили 1,71 раза, у сиреневоцветкового – 1,89, голубоцветкового – 1,2 раза. Между фиолетовоцветковым сортообразцом и стандартным синецветковым достоверных различий по накоплению Cs-137 в сухом веществе зеленой массы не установлено.

ЛИТЕРАТУРА

1. А г е е ц, В.Ю. Накопление радионуклидов цезия-137 и стронция-90 сельскохозяйственными культурами в зависимости от свойств почв / В.Ю. Агеец // Почвоведение и агрохимия: Сб. научн. Тр. // Белорусский научно-исследовательский институт почвоведения пи агрохимии. – Минск, 1996. – Вып.29. – 250 с.

2. Б а к у н о в, Н.А. К вопросу о накоплении цезия-137 в растениях и специфика его поведения в почвах / Н.А. Бакунов // Агрохимия – 1989. – вып.5. – 20 с.

3. Б у ш у е в а, В.И. Галега восточная: монография / В.И.Бушуева // 2-е изд., доп. – Минск: Экоперспектива, 2009. – 204 с.

УДК 635.9:528.477-6:581.13

Бедова А.Л. – студентка

ОПТИМИЗАЦИЯ СОСТАВА ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ ДЛЯ СТИМУЛЯЦИИ РОСТА ПАЗУШНЫХ ПОБЕГОВ У МОЖЖЕВЕЛЬНИКА

*Научный руководитель – Никонович Т.В. – кандидат биол. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь*

Можжевельники (*Juniperus*), как и многие другие хвойные виды, характеризуются пониженной регенерационной способностью, как в

естественных условиях, так и в культуральной среде. В этой связи особый интерес представляют работы исследователей, направленные на создание технологии клонального микроразмножения можжевельников, для получения качественного посадочного материала [1].

Целью наших исследований являлось выявление оптимального гормонального состава питательной среды для стимуляции образования пазушных побегов у можжевельника.

В качестве объектов исследования были взяты два трудноразмножаемых вида можжевельника: *Juniperus media* (можжевельник средний) и *Juniperus virginiana* L. (можжевельник виргинский).

В процессе клонального микроразмножения для подавления эффекта апикального доминирования у эксплантов можжевельника и стимуляции роста пазушных побегов экспланты помещали на уменьшенную на половину по основному составу питательную среду Мура-сиге-Скуга (МС/2), дополненную различными концентрациями 6-бензиламинопурина (6-БАП) [3]. 6-БАП применялся в концентрациях 0,1; 0,3; 0,6 мг/л. На каждый вариант было высажено по 100 эксплантов [2]. Развитие пазушных почек происходило либо у основания, либо по всему экспланту. Наибольшее количество побегов было получено на питательной среде, содержащей 0,1 мг/л 6-БАП как для можжевельника среднего, так и для можжевельника виргинского (таблица).

Влияние концентрации 6-БАП в составе питательной среды на инициацию побегов *Juniperus virginiana* L. и *Juniperus media* L.

Концентрация, 6-БАП, мг/л	Количество побегов на эксплант, шт.	
	<i>Juniperus virginiana</i> L.	<i>Juniperus media</i> L.
0,1	5	7
0,3	3	5
0,6	2	6

На питательной среде, содержащей 0,6 мг/л 6-БАП, количество образованных побегов на экспланте оказалось равным у *Juniperus virginiana* L. - 2 шт., *Juniperus media* L. - 6 шт.

Таким образом, для стимуляции роста побегов из пазушных почек лучше использовать питательную среду с добавлением 0,1 мг/л 6-БАП. При данной концентрации регулятора роста максимальное количество побегов составило 7 шт. у можжевельника среднего (*Juniperus media* L.) и 5 шт. у можжевельника виргинского (*Juniperus virginiana* L.). С повышением концентрации регулятора роста образование пазушных побегов снижалось.

ЛИТЕРАТУРА

1. Картель, Н.А. Биотехнология в растениеводстве / Н.А. Картель, А.В. Кильчевский. – Минск: Тэхналогія, 2005. – 148 с.
2. Сельскохозяйственная биотехнология: Материалы II-ой международной научно-практической конференции 3-6 декабря 2001 г., - 486 с.

3. M u r a s h i g e, T., Shoog F. 1962. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures // *Physiol.Plantarum*, V.156473-497.

УДК 631.4.[546.36 + 546.42]

Береснев С.В., Хомчков В.М. – студенты

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РАДИОНУКЛИДОВ ЦЕЗИЯ–137 И СТРОНЦИЯ–90 ПО ПРОФИЛЮ ПОЧВЫ

Научный руководитель – Бушуев Ю.Н. – ст. преподаватель

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

По прошествии 25 лет после аварии на ЧАЭС суммарная доза облучения населения, проживающего на загрязненной радионуклидами территории, в большей степени определяется внутренней дозой облучения человека, чем внешнего. Внутренняя доза облучения населения формируется за счет потребления продуктов питания, произведенных на сельскохозяйственных землях, загрязненных радионуклидами. В этой связи для повышения достоверности прогноза доступности и накопления ^{137}Cs и ^{90}Sr в сельскохозяйственных культурах важное практическое значение имеет наблюдение за распределением радионуклидов по профилю почв разных типов и гранулометрического состава, а также степени увлажнения. Полученные экспериментальные данные могут послужить основой для повышения эффективности прогнозов и существующих защитных мероприятий в сельскохозяйственном производстве.

Цель исследований – установить количественные параметры вертикального распределения радионуклидов цезия-137 и стронция-90 по профилю почвы на примере пункта постоянного наблюдения (ППН).

Исследования проводились в Брагинском районе Гомельской области (д. Острогляды). Почва опытного участка дерново-подзолисто-глееватая на супеси связной, пылеватой, подстилаемой с глубины 0,5 м средним суглинком. Исходная плотность загрязнения цезием-137 – 1735 кБк/кг, стронцием-90 – 98,4 кБк/кг. В результате было заложено два почвенных профиля до глубины 0,4 м. На каждом из профилей проведен отбор проб почвы с ненарушенным строением в стальные цилиндры Копецкого по глубине через каждые 5 см.

ППН представляет собой прямоугольную площадку 3x5 м, имеет порядковый номер, привязку к местности. На ППН в трехкратной повторности проведено измерение мощности дозы гамма излучения на поверхности почвы и высоте 1 м от поверхности. Растительные образцы отобраны на всей площади ППН. Почвенные образцы отобраны на передней стенке почвенного разреза по 5 см слоям с помощью стальных цилиндров. Все образцы почвы высушены до воздушно-сухого состояния

и подготовлены для проведения спектрометрических определений активности ^{137}Cs , радиохимического определения концентрации ^{90}Sr .

Удельная активность почвы по ^{137}Cs определялась на спектрометре Canberra LSC-2750, ^{90}Sr – радиохимическим способом с окончанием на гамма-бета спектрометре «Прогресс».

Кроме образцов почв по глубине профиля, на пункте постоянного наблюдения отобран смешанный образец почвы из 30 уколов буром по двум диагоналям квадрата длиной каждой стороны по 10 м.

Со смешанными образцами почв в последующем будут продолжены исследования для определены агрохимических свойства почвы (рН КСl, содержание подвижных форм K_2O и P_2O_5), влияющих на интенсивность перехода радионуклидов ^{137}Cs и ^{90}Sr из почвы в травостой многолетних трав.

Исследования показали, что во всех слоях вертикального почвенного разреза присутствуют как цезий-137, так и стронций-90. Однако процентное соотношение по слоям имеет большое различие (таблица).

Послойное распределение цезия-137 и стронция-90 по профилю почвы, в % от валового содержания на глубине 0–40 см

Глубина, см	Цезий-137, %	Стронций-90, %
0 – 5	40,5	39,5
5 – 10	34,0	41,3
10 – 15	14,5	14,2
15 – 20	7,3	2,5
20 – 25	1,9	0,9
25 – 30	1,4	0,7
30 – 35	0,4	0,6
35 – 40	–	0,3

Закключение. Максимальная концентрация радионуклидов цезия-137 и стронция-90 обнаружена в слое 0–5см (40,5% и 39,5% соответственно). В слое 5–10см концентрация цезия-137 составила 34,0%, а стронция-90 – 41,3%. В слое 10–15см радионуклидов значительно меньше (14,5% и 14,2% соответственно). В следующих слоях концентрация радионуклидов значительно меньше и в слое от 15см до глубины в 40см цезия-137 всего 11%, а стронция-90 не более 5%. Таким образом, основная часть радионуклидов находится в наиболее корнеобитаемом плодородном слое пахотного горизонта (0–15см) и составляет для цезия-137 – 89%, а для стронция-90 – 95%.

ЛИТЕРАТУРА

1. А г е е ц, В.Ю. Особенности миграции радионуклидов на разных типах почв / В.Ю. Агеец, А.А. Шмигельский // В сборнике "Почвы, их эволюция, охрана и повыше-

ние производительной способности в современных социально-экономических условиях. Минск-Гомель, 1995. С. 256.

2. А н и с и м о в, В.С., О формах нахождения и вертикальном распределении Cs-137 в почвах в зоне аварии на Чернобыльской АЭС / В.С.Анисимов, Н.И.Санжарова, Р.М.Алексахин. Химия почв №9, 1991.

3. Б о г д е в и ч, И.М. Загрязнение почв Беларуси радионуклидами и проблемы их использования / И.М. Богдевич // В сборнике "Почвы, их эволюция, охрана и повышение производительной способности в современных социально-экономических условиях". Минск-Гомель, 1995. - С. 9.

УДК 631.527:631.95

Бобкова О.Н. – магистрантка

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В СЕЛЕКЦИИ РАСТЕНИЙ

*Научный руководитель – Скорина В.В. – доктор с.-х. наук, профессор
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь*

Эффективность селекционного процесса связана с целенаправленной работой по реализации принципов экологической селекции, созданию новых форм, обладающих гетерозисным эффектом, устойчивостью к болезням и вредителям, способствующих энергоресурсосбережению, получению высококачественной продукции [3].

Создание экологически пластичных сортов, обеспечивающих достаточно высокие урожаи в благоприятных условиях возделывания и стабильную урожайность в стрессовых условиях является основной задачей. Это одно из новых направлений в селекции, целью которого является повышение нижнего порога урожайности существующих сортов.

Широкие возможности по увеличению производственных площадей в открытом и защищенном грунте неразрывно связаны с созданием и внедрением новых сортов и гибридов сельскохозяйственных культур – устойчивых к воздействию стрессовых факторов среды, широким диапазоном приспособительных свойств. Значительных успехов практическая селекция может достигнуть при экологической направленности селекционного процесса, о чем указывают ряд исследователей [5, 15].

При создании сортов с экологической стабильностью особое место уделяют разработке методов селекции и выявлению форм, устойчивых к неблагоприятным условиям внешней среды [5, 6, 7, 9, 10 и др.].

На необходимость использования экологических методов селекции сельскохозяйственных растений в свое время указывал еще Н. И. Вавилов. Он отмечал, что среда является мощным фактором отбора и фон, на котором ведется селекция, имеет первостепенное значение [2].

Изучению методов оценки взаимодействия генотипа и среды посвящены ряд работ многих исследователей [11, 12, 13, 14, 17].

А.В. Кильчевским, Л.В. Хотылевой [11, 12] обобщены основные подходы к оценке генотипов овощных культур и сред на различных этапах селекционного процесса и разработан метод генетического анализа, основанный на испытании генотипов в различных средах, позволяющий выявить общую и специфическую адаптивную способность, их стабильность, селекционную ценность и вести отбор по адаптивной способности, а также получать информацию о средах как фонах для отбора.

Сочетание потенциальной продуктивности и экологической устойчивости требует особого внимания к выбору фонов для оценки и отбора нужных селекционеру генотипов растений, что в конечном итоге является важной задачей в селекции сельскохозяйственных культур.

Среди современных методов, которые повышают результативность селекции, все более широкое распространение приобретает использование различных эколого-географических зон. Данный метод позволяет решать поставленные селекционные задачи с минимальными затратами времени и средств [17].

Как отмечают А. А. Жученко [8], В. Ф. Пивоваров [165] использование экологически разнообразной географической, селекционной и сортоиспытательной сети дает возможность значительно ускорить процесс создания сортов, приспособленных к широкой вариабельности факторов внешней среды, обеспечить выращивание нескольких поколений растений в год, сократить период оценки нового сорта и гибрида.

Значительный вклад в теоретическое и экспериментальное обоснование экологических методов селекции и семеноводства и реализации их в практической селекции внесли Н. И. Вавилов [1], Е. Н. Синская [18], А. А. Жученко [5], В. Ф., А. В. Кильчевский, Л. В. Хотылева [12, 13], В. А. Драгавцев [4] и др.

Среди других проблем селекции на стабилизацию урожайности важной является научное обоснование выбора наиболее информативных зон для оценки сортов и гибридов в экологическом (ЭСИ) и государственном сортоиспытании (ГСИ). Способность среды обеспечивать требуемый уровень изменчивости – важнейшее свойство, которое следует принимать во внимание при определении пригодности среды как фона для селекции.

Экологическая селекция, по определению В.Ф. Пивоварова и Е.Г. Добруцкой [16] – это методология, представляющая систему методов использования эколого – географических факторов на всех этапах разных направлений селекции. Она основана на познании реакций растений как адаптивных функциональных систем.

Важным показателем при оценке сортов и гибридов овощных культур является их адаптивная способность и стабильность. В селекции сельскохозяйственных культур остро стоит вопрос о разработке методов, повышающих ее эффективность. Среди современных методов, которые позволяют добиваться повышения результативности селекции, все более широкое распространение приобретает использование различных эколого-географических зон.

Решение задач адаптивной селекции базируется на изучении методов оценки взаимодействия генотипа и среды. В распоряжении селекционера существует несколько методов оценки адаптивной способности. Они отличаются как по степени сложности вычислений, так и по применяемым подходам (регрессионный, дисперсионный, кластерный и др.) [14].

Перечисленные методы могут лишь дополнить сведения о биологических свойствах генотипа, которые должны стать основой принятия решения о дальнейшем использовании образцов.

ЛИТЕРАТУРА

1. В а в и л о в, Н.И. Законы гомологических рядов в наследственной изменчивости / Н.И. Вавилов // Теоретические основы селекции растений. – М.; Л., 1935. – Т. 1. – С. 75 – 128.
2. В а в и л о в, Н.И. Критический обзор современного состояния генетической теории селекции растений и животных / Н.И. Вавилов // Генетика. – 1965. – № 1. – С. 20-30.
3. Г а н у ш, Г.И. Основные направления и результаты селекции овощных культур в Республике Беларусь / Г.И. Гануш, Н.П. Куприенко, Ф.И. Анцугай // Международный симпозиум по селекции и семеноводству овощных культур / ВНИИ селекции и семеноводства овощных культур. – М., 1999. – С. 116–118.
4. Д р а г а в ц е в, В.А. Механизмы взаимодействия генотип – среда и гомеостаз количественных признаков растений / В.А. Драгавцев, А.Ф. Аверьянова // Генетика, 1983. – Т.19. – № 11. – С. 1811 – 1817.
5. Ж у ч е н к о, А.А. Стратегия адаптивной интенсификации сельскохозяйственного производства: роль науки в повышении эффективности растениеводства / А.А. Жученко, А.Д. Урсул; АН МССР. Отд-ние генетики растений, отд-ние философии и права. – Кишинев : Штиинца, 1983. – 304 с.
6. Жученко, А.А. Селекция растений (эколого-генетические аспекты) / А.А. Жученко. – Кишинев: Штиинца, 1986 б. – 35 с.
7. Ж у ч е н к о, А.А. Некоторые подходы и перспективы гаметной и зиготной селекции растений / А.А. Жученко, А.Н. Кравченко // Генетические методы ускорения селекционного процесса. – Кишинев, 1986. – С. 5-18.
8. Жученко, А.А. Адаптивный потенциал культурных растений: (эколого-генетические основы) / А.А. Жученко. – Кишинев : Штиинца, 1988. – 766 с.
9. Ж у ч е н к о, А.А. Эколого-генетические основы селекции томатов / А.А. Жученко, Н.Н. Балашова, А.В. Король. – Кишинев : Штиинца, 1988. – 430 с.
10. З и м и н а, Т.А. Особенности биологии овощных культур на Сахалине / Т.А. Зиминая. – Новосибирск : Наука, 1976. – 446 с.
11. К и л ь ч е в с к и й, А.В. Метод оценки адаптивной способности и стабильности генотипов, дифференцирующей способности среды. Сообщение I. Обоснование метода / А.В. Кильчевский, Л.В. Хотылева // Генетика. – 1985. – Т. 21, № 9. – С. 1481–1490.

12. Кильчевский, А.В. Определение адаптивной способности генотипов и дифференцирующей способности среды / А. В. Кильчевский, Л. В. Хотылева // Доклады АН БССР. – 1985. – Т. 29, № 4. – С. 374–376.

13. Кильчевский, А.В. Методические указания по экологическому испытанию овощных культур в открытом грунте / А.В. Кильчевский, Л.В. Хотылева. – М., 1985. – Ч. 2. – С. 43–53.

14. Кильчевский, А.В. Генотип и среда в селекции растений / А.В. Кильчевский, Л.В. Хотылева; Ин-т генетики и цитологии АН БССР. – Минск: Наука и техника, 1989. – 191 с.

15. Пакудин, В.З. Оценка экологической пластичности сортов / В.З. Пакудин // Генетический анализ количественных и качественных признаков с помощью математико-статистических методов. – М.: ВНИИТЭИсельхоз, 1973. – С. 40–44.

16. Пивоваров, В.Ф. Экологические основы селекции и семеноводства овощных культур / В.Ф. Пивоваров, Е.Г. Добруцкая. – М., 2000. – 592 с.

17. Скорина, В.В. Селекция на адаптивность овощных и пряно-вкусовых культур / В.В.Скорина. – Горки, 2005. – 205 с.

18. Синская, Е.Н. Экологическая система селекции кормовых растений / Е.Н. Синская. – Л.: ВИР, 1933.

УДК 631.89:631.95

Васькова М.С. – студентка

ЭКОЛОГО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОПРЕДЕЛЕНИЮ НЕФТЕПРОДУКТОВ В ОБЪЕКТАХ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Научные руководители – Ковалева И.В. – кандидат с.-х. наук, доцент

Булак Т.В. – кандидат хим. наук, доцент

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

Разнообразные нефтепродукты (НП) представляют собой сложные смеси различных по природе компонентов, концентрации которых различаются на несколько порядков. В объектах окружающей среды под действием физических, химических и биологических процессов происходит быстрая трансформации НП. Поэтому задачи определения НП в водах, почвах, воздухе, растительном материале, гидробионтах исключительно сложные. Для их решения привлекают самые разнообразные методы предварительного выделения, разделения, концентрирования и конечного определения НП. В аналитической практике принято считать “нефтепродуктами” сумму неполярных и малополярных углеводородов (алифатических, алициклических, ароматических), растворимых в гексане и не сорбирующихся на оксиде алюминия. Применение методов анализа, в которых за “нефтепродукты” принимают суммарное содержание всех органических веществ, извлекаемых каким бы то ни было растворителем, недопустимо.

Нефть и продукты ее переработки – типичные загрязнители окружающей среды. В системах контроля качества природных вод, почв, воздуха их относят к обязательно нормируемым компонентам. Для

определения нефтепродуктов (НП) в объектах окружающей среды (ООС) используют достаточно широкий ассортимент методов анализа, приборов и стандартных образцов состава для их градуировки. В статье мы попытались обобщить и систематизировать информацию последних лет об источниках поступления НП в окружающую среду, нормативов их содержаний в различных ООС, сопоставить возможности и ограничения разных методов определения НП, в том числе рекомендованных нормативно-аналитической документацией.

Разнообразны источники поступления НП в окружающую среду: аварийные разливы нефти при нефтедобыче, транспортировке и хранении топлива, прорывы нефтепроводов и нефтехранилищ; нарушения технологических процессов и недостаточная очистка сточных вод предприятий, заправка двигателей, а так-же выброс в воздух несгоревших компонентов топлива от двигателей внутреннего сгорания. Некоторые количества УВ образуются в воде или поступают в нее в результате выделений растительными и животными организмами и их посмертного разложения. В результате этого в акваториях, подверженных нефтяному загрязнению, образуются автохтонные УВ “вторично-биогенного” происхождения. Нефтяные загрязнения в небольших концентрациях могут влиять на вкус и запах воды, при больших содержаниях образуют гигантские нефтяные пятна, что становится причиной экологических катастроф. Практически нерастворимые в воде и малолетучие углеводороды в виде тонкой пленки покрывают обширную поверхность воды и суши, затрудняя газообмен с атмосферой и биологические процессы самоочистки природной среды. Легкие НП (например, бензин) частично растворяются в воде, но большая их часть образует с водой эмульсии, а тяжелые НП (минеральные масла и смазки) попадают на дно водоемов и накапливаются в донных осадках, что изменяет состояние окислительно-восстановительной среды и негативно влияет на растительность и микрофлору. При концентрации нефти до 300 мг/кг почва становится основным трофическим субстратом для углеводородоокисляющих микроорганизмов; другие микроорганизмы, растения и животные находятся при этом в угнетенном состоянии. Превышение этой дозы практически полностью подавляет биологическую активность почвы. Коэффициент накопления НП в органах и тканях рыб, находящихся в хронически загрязненной нефтью водной среде, может достигать $n \cdot 103-104$. Высокие концентрации НП могут оказывать наркотическое действие и вызывать острые отравления. НП с низкими содержаниями ароматических углеводородов вызывают наркоз и судороги. Высокое содержание ароматики может приводить к хроническим отравлениям.

Нефтепродукты разделяются на следующие основные группы: топлива, нефтяные масла, нефтяные растворители и осветительные керосины, твердые углеводороды, битумы нефтяные, прочие НП. Опреде-

ление НП включает, как правило, стадии их концентрирования и отделения мешающих веществ. В литературе описан ряд методов концентрирования НП: жидкофазная, твердофазная, сверхкритическая флюидная и газовая экстракция, различные хроматографические методы (адсорбционная, распределительная, осадочная и газовая хроматография). Мешающие определению НП вещества чаще всего отделяют методом колоночной хроматографии на оксиде алюминия, силикагеле или фторосиле. В методе тонкослойной хроматографии стадии концентрирования НП и отделение мешающих определению веществ сочетаются. Данные о предельно-допустимых концентрациях (ПДК) нефтепродуктов в различных типах вод приведены в таблице.

Для воздуха рабочей зоны установлена ПДК бензина, равная 100 г/м^3 , а для других нефтяных углеводородов – 300 мг/м^3 . Ориентировочным допустимым уровнем содержания нефти и НП в почвах предлагается считать нижний допустимый уровень загрязнения, при котором в данных природных условиях почва в течение одного года восстанавливает свою продуктивность, а негативные последствия для почвенного биоценоза могут быть самопроизвольно ликвидированы.

Нормативы содержания НП (мг/дм^3) в различных водах

Питьевая вода		ПДК				Сточная вода	Ливневые стоки
		Бутилированная питьевая вода		Природная вода			
Децентрализованного водоснабжения	Децентрализованного водоснабжения	1 категории	высшей категории	Культ. - быт	рыб хоз		
Не установлен	0,1	0,05	0,1	0,3	0,05	4	0,05

Такая оценка может быть дана для верхнего, гумусового горизонта почв (примерно 20–30 см). Сводка данных по разным источникам [2-8] о степени загрязнения почв нефтепродуктами говорит о весьма условном характере отнесения грунтов к незагрязненным, слабо- или очень сильнозагрязненным. Вероятно, это связано со сложностью нормирования (установления значения ПДК) для такого многокомпонентного загрязнителя как нефть в разных по составу почвах (песчаных, суглинистых и т.д.). Поэтому вполне логично и обоснованно предложено оценивать степень нефтяного загрязнения почв по превышению общего (валового) содержания нефтепродуктов над фоновым значением в конкретном районе и на конкретной территории. При этом, в частности, указано, что для районов, не ведущих добычу нефти, фоновое содержание НП в почве составляет 40 мг/кг , а для нефтедобывающих районов – 100 мг/кг . Концентрации НП до 100 мг/кг сухой почвы экологической опасности для окружающей среды не представляют, т.к. далее большие количества нефтепродуктов (до 500 мг/кг) без вредных

последствий будут “переработаны” почвенными микроорганизмами. Сильно загрязненные грунты (концентрации НП более 5000 мг/кг) подлежат санации.

В настоящее время область аналитического контроля загрязнений объектов окружающей среды нефтепродуктами может быть отнесена к достаточно хорошо обеспеченному в методическом плане разделу аналитической химии. В различных книгах, стандартах ASTM, руководящих нормативных документах Беларуси подробно рассмотрены процедуры пробоотбора, пробоподготовки и изложены методики определения нефтепродуктов в воздухе, водах, почвах.

Для определения нефтепродуктов в объектах окружающей среды различной научно-технической и нормативно-аналитической документацией рекомендованы гравиметрический, ИК-спектроскопический, флуориметрический и газохроматографический методы анализы, которые в достаточной степени обеспечены в методическом, метрологическом и аппаратурном плане. Наиболее широко применяют для определения обобщенного показателя “нефтепродукты” гравиметрию и ИК-спектроскопию. Эти методы недостаточно чувствительны и проблемы для определения НП на уровне и ниже ПДК. Масштабы применения ИК-спектроскопии будут существенно ограничены из-за запрета во всем мире производства CCl_4 . Высокочувствительный флуориметрический метод, в котором аналитический сигнал определяют только ароматические углеводороды (но не насыщенные УВ, составляющие основную часть НП), не может быть использован для массового экологического контроля. Можно утверждать, что в контроле загрязнений ООС нефтепродуктами наиболее востребованным и эффективным будет метод капиллярной газовой хроматографии с пламенно-ионизационным или масс-спектральным детекторами, который позволяет не только достигать необходимой чувствительности, но и определять широкий спектр индивидуальных компонентов НП. В большинстве случаев это необходимое и достаточное условие для решения сложных задач идентификации нефтяных загрязнений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Б р о д с к и й, Е.С. Определение нефтепродуктов в объектах окружающей среды / Е.С.Бродский, С.А.Савчук // Журн. аналит. химии. – 1998. – 53, №12. – С. 1238-1251.
2. Ф о м и н, Г.С. Почва. Контроль качества и экологической безопасности по международным стандартам / Г.С.Фомин, А.Г. Фомин Справочник. – М.: Протектор, 2001. – 304 с.
3. К у ц е в а, Н.К. Нормативно-методическое обеспечение контроля качества воды / Н.К.Куцева, А.В.Карташова, А.В. Чамаев / Журн. аналит. химии. – 2005. – 60, №8. – С. 886–893.
4. ГОСТ 27384-87. Вода.
5. Р о г о з и н а, Е.А. Актуальные вопросы проблемы очистки нефтезагрязненных почв / Е.А.Рогозина/ Нефтегазовая геология. Теория и практика. – 2006. – 1. – С. 1–11. ([http:// www.ngtp.ru](http://www.ngtp.ru)).

6. Д р у г о в, Ю.С. Экологическая аналитическая химия / Ю.С.Другов. – СПб: Ана-толия, 2000 – 432 с.

7. Д р у г о в, Ю.С. Газохроматографическая идентификация загрязнений воздуха, воды, почвы и биосред / Ю.С.Другов, И.Г.Зенкевич, А.А.Родин. Практическое руково-дство. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005. – 752 с.

8. Р о д и н, А.А. Экологические анализы при разливах нефти и нефтепродуктов / А.А. Родин, Ю.С. Другов, И.Г. Зенкевич. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007 – 270 с.

9. Ч у й к и н, А.В. Определение микропримесей нефти в водных образцах хромато-графией в потоке водяного пара / А.В.Чуйкин, С.В.Григорьев, А.А. Великов // Журн. аналит. химии. – 2008. – 63, 7. – С. 734–744.

10. Б р о д с к и й, Е.С. Идентификация нефтепродуктов в объектах окружающей среды с помощью газовой хроматографии и хромато-масс-спектрометрии / Е.С. Брод-ский [и др.] // Журн. аналит. химии. – 2002. – 57, №6. – С. 592–596.

11. Toxicological profile for total petroleum hydro-carbons (TPH) U.S. Department of Health and Hu-man Services Public Health Service Agency for Toxic Substances and Disease Registry. – 1999. – 315 p. // www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp123.pdf.

УДК 636.5:620.3

Гапченко Р.В., Кононов Р.В. – студенты

РОЛЬ КРЕМНИЯ В БИОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТАХ

Научные руководители – Булак Т.В. – кандидат хим. наук, доцент

Поддубная О.В. – кандидат с.-х. наук, доцент

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

1811 году французскими учеными Жозефом Луи Гей-Люссаком и Луи Жаком Тенаром. В 1825 году шведский химик Йёнс Якоб Берцелиус действием металличе-ского калия на фтористый кремний (SiF_4) получил чистый элемен-тарный кремний. Новому элементу было дано название «силиций» (от лат. *silex* – кремень). Русское название «кремний» введено в 1834 году российским химиком Германом Ивановичем Гессом. В переводе с др. греч. *κρῆμνός* – «утес, гора».

Содержание кремния в земной коре составляет по разным данным 27,6-29,5% по массе. Таким образом, по распространённости в земной коре кремний занимает второе место после кислорода. Концентрация в морской воде 3 мг/л. Чаще всего в природе кремний встречается в виде кремнезёма - соединений на основе диоксида кремния (IV) (SiO_2) (около 12 % массы земной коры).

Для некоторых организмов кремний является важным биогенным элементом. Он входит в состав опорных образований у растений и скелетных – у животных. В больших количествах кремний концентри-руют морские организмы – водоросли, радиолярии, губки. Большие количества кремния концентрируют хвощи и злаки, в первую очередь – подсемейства Бамбуков и Рисовидных. Содержание кремния в рас-тениях представлено в таблице.

Мышечная ткань млекопитающих содержит $(1-2) \times 10^{-2}\%$ кремния, костная ткань – $17 \times 10^{-4}\%$, кровь – 3,9 мг/л. С пищей в организм человека ежедневно поступает до 1 г кремния.

Содержание кремния в овощах, плодах и злаках, мг/кг

Наименование	Количество кремния SiO ₂	
	В сухом веществе	В золе
Топинамбур	8,1	-
Редис	6,5	-
Зерно овса	2,6	1,0
Зерно ячменя	2,1	0,4
Одуванчик	2,4	-
Цветная капуста	1,5	-
Репка	1,3	-
Салат	1,3	-

Кремний содержится во всех тканях и органах животных, но наиболее высокое его содержание отмечается там, где слабо развиты или отсутствуют нервные волокна: в легких, эпидермисе кожи, шерсти, когтях, почках. Кремний влияет на формирование соединительных и эпителиальных образований, без него невозможен процесс роста шерсти и когтей.

Для человека известны случаи, когда угревая сыпь, которую безуспешно лечили разными способами в течение 10 лет, излечивалась за несколько недель после приема внутрь двуокиси кремния. Некоторым стоматологам-практикам удавалось с помощью кремнезема за несколько дней излечивать язвенное воспаление десен. Кремнезем является составной частью соединительной ткани, которая имеет важное значение для продления здоровья, молодости и жизнеспособности организма. Хорошо действует кремний и на капилляры, уменьшая их проницаемость и предупреждая появление хрупкости (о чем свидетельствуют так называемые синяки).

С возрастом содержание кремния в организме уменьшается. Ломкость костей в пожилом возрасте объясняется дефицитом не только кальция, но и кремнезема. Кремний способствует росту – он помогает «строить» кости независимо от витамина D. Поэтому он необходим и детям, и старикам, и взрослым – здоровым и больным, так как оказывает благоприятное воздействие на работу сердца, состояние зубов, костей, волос, ногтей.

Как показали исследования, подопытные животные, которым давали по 50 мг кремния на каждые 100 г пищи, росли значительно быстрее тех, которые этого микроэлемента не получали. Но синтетические препараты кремния по эффективности действия не идут ни в какое сравнение с кремнеземом, находящимся в растениях.

Хрусталик глаза содержит в 25 раз больше кремнезема, чем глазная мышца, поэтому гомеопаты считают, что один из видов катаракты

можно лечить кремнеземом. А в прежние времена его использовали как лекарство против астмы, простудных заболеваний. Дистрофия, эпилепсия, ревматизм, ожирение, атеросклероз – вот перечень болезней, которые сегодня можно успешно лечить, увеличив в своем рационе количество растений, богатых кремнеземом. В отличие от железа и кальция кремнезем легко усваивается организмом даже в пожилом возрасте.

В 70-х годах XX века Нобелевский комитет провозгласил кремний «Элементом жизни». К тому времени учеными было подсчитано, что около 38% нашего здоровья обеспечивается за счет этого элемента.

В природе всего лишь в одном растении – стеблях бамбука содержание кремния столь же высоко (до 96% от веса стебля растения) сколь высока потребность в нем организма человека.

Роль кремния:

- участие в обменных процессах организма;
- участие в различных промежуточных реакциях как катализатор;
- обеспечение нормального течения жизненно важных механизмов;
- помогает соединять клеточные молекулы в отдельную структуру.

В заключение хотелось бы напомнить, что Луи Пастер ещё в 1878 г. в своем докладе «Химические методы лечения. Перспективы применения кремния» предрекал соединениям кремния большое терапевтическое будущее. И действительно, его слова оказались пророческими. Сегодня с высокой степенью достоверности установлено, что без восполнения дефицита кремния в организме невозможно сохранить здоровье, молодость, красоту.

ЛИТЕРАТУРА

1. Семенова, Н.А. Кремний – элемент жизни / Н.А. Семенова. М.: Диля. –2008. – 221 с.
2. Тодоров, И.Н. Стресс и старение и их биохимическая коррекция / И.Н. Тодоров, Г.И. Тодоров. М.: Наука. – 2003. – 981 с.

УДК 631.811+ 631.41

Гриневич Е.М. – студентка

ТЕОРИЯ ПИТАНИЯ РАСТЕНИЙ И ИСТОРИЯ ХИМИИ ПОЧВ

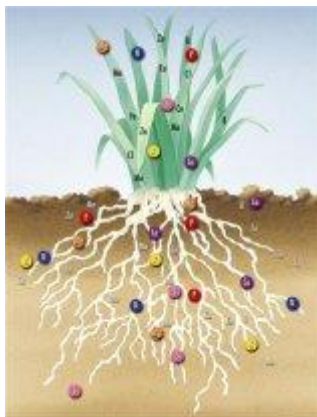
Научный руководитель – Мохова Е.В. – кандидат с.-х. наук, доцент

Ляховец А.В. – ассистент

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

Питание - это основа жизни любого живого организма, в том числе и растений. Вне питания нельзя понять сущность процессов роста и развития. Почва является основным источником обеспечения сельско-

хозяйственных культур питательными веществами. Однако в современных условиях непрерывной интенсификации сельскохозяйственного производства для ежегодного выращивания высоких урожаев с продукцией хорошего качества довольно часто оказывается недостаточным то количество питательных веществ, которое поступает в растения из органического вещества и труднорастворимых минеральных соединений почвы в результате деятельности микроорганизмов и корневой системы растений.



Теория гумусового питания растений победоносно перешла из восемнадцатого века в девятнадцатый. Ее каноны разделяли многие, в том числе такие выдающиеся ученые, как Г. Дэви и Я. Берцелиус. Английский химик и физик Г. Дэви (1778–1829 гг.), известный также как автор книги «Элементы агрокультурной химии». Дэви считал, что растения питаются гумусом почвы, поэтому и масла являются хорошим удобрением, ибо содержат углерод и водород. Польза навоза определялась тем же; известь производит благоприятный эффект, так как «растворяет твердый растительный материал». Однако внимание Дэви к питанию растений веществами почвы породило у него интерес к почве вообще. Он исследует гранулометрию и химический состав почв Англии и Ирландии; может быть, первый составляет перечень приборов и реактивов, необходимых для анализа почв. Дэви изучал физические свойства почв, показав, что отношение их к нагреванию и охлаждению зависит от химического и гранулометрического состава. Дэви считал, что почва «образовалась в начале путем разложения скал и каменных напластований» под действием кислорода воздуха, воды и углекислоты.

Ярым сторонником гумусовой теории питания растений был шведский химик и минералог Й.Я. Берцелиус (1779–1848 гг.). Занимаясь

наряду с другими проблемами химии составом и строением органических веществ, в частности кислот уделил много внимания перегнойным веществам почвы. Экспериментальными исследованиями Берцелиуса, его современника К. Шпренгеля, голландского химика Г. Мульдера и других ученых в 20–30-е годы были выделены такие гумусовые вещества почвы: гуминовая кислота, растворимая в щелочах; ее индифферентная форма - гумин, или гумусовый уголь; креновая и апокреновая кислоты, многие соли которые легко растворимы в воде.

Мульдер на протяжении двадцати лет (1840–1862 гг.) уточнял эту схему, полагая, что «кислоты» почвенного гумуса являются строго индивидуальными безазотистыми соединениями; он также установил наличие в составе гумуса обычных органических кислот: уксусной, муравьиной, а также некоторых других веществ.

Булле в 1830 г. и Малагути в 1855 г. искусственно получили гумусоподобные вещества, обрабатывая углеводы кислотами. Все эти данные нашли отражение в солидном и популярном «Учебнике химии» Берцелиуса. Шпренгель (1787–1859 гг.), издал в 1837 г. в Лейпциге первую специальную книгу по почвоведению. Профессор Московского университета М.Г. Павлов (1793–1840 гг.). Его книги «Земледельческая химия» (1825) и «Курс сельского хозяйства» (1837) сыграли значительную роль в развитии агрономии в России.

Р. Герман обнаружил в черноземах не только гуминовую кислоту, но и фульвокислоты. Еще более важным было открытие им того факта, что азот входит в состав перегнойных веществ почвы как постоянная составная часть. Он показал, что при «выпахивании» черноземов в них уменьшается содержание гумуса, которое «состоит преимущественно в потере перегнойной (гуминовой) кислоты и перегнойной вытяжки.

Юстус Либих (1803–1873 гг.) в 1840 г. выпустил работу «Химия в приложении к земледелию и физиологии растений». Он утверждал, что растения имеют неисчерпаемый запас углекислоты в воздухе. Преимущество гумуса состоит в том, что он постоянно выделяет углекислоту. Минеральные элементы растения берут из почвы, чему способствуют непрерывно идущий процесс выветривания и кислые выделения корней. Азот растения поглощают в форме аммиака, который ими берется из почвы, удобрений или из воздуха.

В начале XIX в. итальянцы Ламбрушини и Гаццери провели опыты по поглощению почвой питательных элементов из растворов, а также красящих и пахучих веществ.

Исследования и выводы Уэя были настолько точны для того времени, что его следует считать основателем научной трактовки поглощательной способности почв, которой было суждено сыграть крупную роль в истории почвоведения. Пристальное внимание привлекли два важнейших элемента питания растений – фосфор и азот. После ряда дискуссий Жан Батист Буссенго (1802–1887 гг.), не вскрыв механизма

явления, доказал, что все растения берут азот из почвы, кроме бобовых, которые сами обогащают ее этим элементом. Этот выдающийся французский химик явился основателем вегетационного метода.

Таким образом, разными путями был накоплен огромный материал по химии почв, не приведенный в единую систему, но, тем не менее, чрезвычайно обогативший научное представление о почве.

УДК 631.81:636.5

Дубежинская Е.Е., Гапченко Р.В. – студенты

БИОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ КОМПЛЕКСОНАТОВ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ

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

В последние годы отмечается важность применения биологически активных комплексонов для регулирования процессов жизнедеятельности растительных и животных организмов. Применение в растениеводстве и животноводстве этих комплексов имеет ряд преимуществ перед неорганическими соединениями, т.к. они намного активнее и неагрессивны к биосистемам и витаминам.

Ученые считают, что комплексоны переходных элементов являются источниками микроэлементов в биологически активной форме. Они используются в качестве лекарственных препаратов для борьбы с вирусными заболеваниями, отравлениями тяжелыми металлами, при эндемических заболеваниях и при нарушении микроэлементного гомеостаза в организме. Биологическая активность комплексонов объясняется, в основном, ионными процессами, происходящими на поверхности плазматической мембраны, градиентом концентрации s-элементов по обе стороны мембраны. S-элементы выступают в роли эффекторов: гормоны, медиаторы, витамины, ферменты, факторы роста.

Важное достоинство комплексонов и комплексонов заключается в их малой токсичности и способности превращать токсичные частицы в малотоксичные или даже нетоксичные. Продукты разрушения комплексонов не накапливаются в организме и безвредны. В организме можно обнаружить почти все элементы, которые есть в земной коре и морской воде. Согласно биохимической теории В. И. Вернадского существует биогенная миграция атомов по цепочке: почва→вода→пища→человек.

Дозы комплексонов, вызывающие физиологические и, тем более, морфологические изменения в организме, как правило, выше, чем доза

не связанных в комплекс ионов металлов. Ионы металлов в комплексе имеют более низкую токсичность.

Комплексоны в меньшей степени, чем ионы металлов, сорбируются почвой, устойчивы против ее микробиологического воздействия, что позволяет им длительное время удерживаться в почвенном растворе. Они хорошо сочетаются с различными ядохимикатами. Эффект после действия сохраняется 3-4 года.

По мнению многих ученых, комплексоны и комплексные соединения на их основе можно отнести к наиболее перспективным биологически активным соединениям. Комплексоны металлов легко усваиваются растениями и животными, что открывает широкие возможности их использования для повышения продуктивности растениеводства, животноводства и в медицине.

В.Т. Самохин считает, что недостаток биологически активных микроэлементов в рационе животных приводит к замедлению роста, уменьшению мясоотдачи, а часто и к тяжелым заболеваниям. Применение комплексонов для повышения продуктивности крупного рогатого скота, свиней, овец и птицы дало весьма положительные результаты. Доказано, что хелатирующие комплексы микроэлементов с аминокислотами лучше усваиваются организмом животного. При совместном включении в рацион метионината цинка и пиколовой кислоты интенсивность роста молодняка заметно повышается.

Положительное влияние на биохимические и продуктивные показатели получили при включении в рацион бройлеров в качестве кормовой добавки хелатных соединений меди, железа и цинка с глицином, метионином и т.д. Комплексные соединения биогенных металлов с микро- и макромолекулярными соединениями биологического происхождения положительно влияют на иммунологические свойства организма и его резистентность.

Хелатные комплексы цинка с метионином, цистином и цистеином нашли широкое применение при лечении паракератоза и других заболеваний, связанных с цинковой недостаточностью. Подкожное введение животным после острой кровопотери меди в хелатной форме с аминокислотами стимулирует процессы эритропоэза, лейкопоэза и повышает уровень содержания гемоглобина в крови.

Для 30 элементов биогенность установлена, а остальные элементы отнесены к примесным. К их числу отнесен и титан. Его местонахождение в периодической системе Д. И. Менделеева позволяет предположить, что по своему биологическому действию на живой организм он близок к железу, цинку, кобальту и меди, биогенность которых установлена и имеется большой экспериментальный материал по их положительному влиянию на организм как в виде солей неорганических соединений, так и в виде хелатообразующих комплексов.

Комплексонат титана не раздражает слизистую оболочку глаз и поврежденную кожу. Сенсибилизированные свойства не выявлены, кумулятивные свойства не выражены. Коэффициент кумуляции 0.9-3.0, что указывает на низкую потенциальную опасность химического отравления препаратами. Титансодержащие соединения оказывают дозозависимое влияние на иммунный ответ живого организма. Результаты исследований позволили охарактеризовать комплексонат титана не только как фагоцитоз-стимулирующий агент, но и как вещество активирующее реакции клеточного и гуморального иммунитета. Однако, определенной дозировки применения комплексоната титана в качестве кормовой добавки в имеющейся литературе нет, а самой низкой рекомендуемой дозировкой является 0,1% от живой массы, но она требует уточнения. Неполные данные о биологической роли титана в организме и возможности его применения в качестве стимулятора роста требуют дальнейшего изучения.

Таким образом, благодаря высокой биологической активности хелатные соединения биогенных металлов находят все более широкое применение для профилактики, лечения, как животных, так и птиц.

УДК 635.649(476)

Журавлёв Е.С. – студент

ВЫРАЩИВАНИЕ ПЕРЦА СЛАДКОГО В ВЕСЕННЕЙ НЕОБОГРЕВАЕМОЙ ТЕПЛИЦЕ, В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ БЕЛАРУСИ

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

Введение. Перец относится к семейству Пасленовые (*Solanaceae* Pers.), роду Перец (*Capsicum* Tourn.) и виду Перец овощной (*C. annuum* L.). Перец это травянистое растение на своей родине многолетнее, в нашей стране его возделывают как однолетнее. Известно четыре вида перцев: мексиканский, перуанский, колумбийский и опушенный. Все культурные сорта относятся к первому типу. Латинское название дал К. Линней: *sarsa* - коробочка, *annuum* - однолетник. Первое ботаническое описание перца сделал врач второй экспедиции Колумба в 1494 году. Перец принадлежит к числу ценных овощных культур. Плоды его высоко ценятся за свои вкусовые и лечебные свойства, за содержание в них полезных для человека веществ. По пищевому назначению различают перец сладкий и острый. Перец сладкий широко используют в свежем, тушеном, жареном, фаршированном, соленом, маринованном и сушеном виде. В плодах перца сладкого содержится 80-92 % воды, от 4,1 до 7,4 % Сахаров, от 1,3 до 2,6 % белка. По содержанию витамина С (аскорбиновой кислоты) он занимает одно из

первых мест среди овощных культур. В 100 г перца его содержится 100-400 мг. Биологически спелые плоды богаче витаминами, чем плоды технической спелости. Особую ценность перцу сладкому придает витамин Р (рутин, цитрин), содержание которого в 100 г достигает 140-170 мг. Он способствует повышению прочности кровеносных сосудов, оказывая благотворное физиологическое действие на организм человека. Кроме того, плоды перца содержат каротин (до 1,7-2,0 мг/100 г), витамины группы В (тиамин 0,09-0,2 мг/100 г и рибофлавин 0,02-0,1 мг/100 г), никотиновую кислоту (0,5 - 0,6 мг/100 г).

Цель исследования. Изучить и выявить наиболее урожайные сорта и гибриды перца сладкого, при выращивании в весенней необогреваемой пленочной теплице, в условиях северо-восточной части Беларуси.

Материал и методика. Исследования проводились в 2009-2011 гг. на опытном поле кафедры плодовоовощеводства – Рытовский огород. Почва участка в теплице дерново-подзолистая легкосуглинистая, подстилаемая лессовидным суглинком. Рельеф выровненный, микрорельеф выражен слабо. Структура почвы пластинчато-комковатая. Содержание подвижных форм фосфора 170 мг/кг почвы, калия 280 мг/кг почвы. Содержание гумуса 2,5-3%, рН=6,0-6,5. Каждый вариант опыта закладывается в 4-кратной повторности, по 5 учётных растений на делянке. Схема посадки рассады в грунт 50см между рядами и 25см между растениями в ряду.

Изучалось 14 сортов: Ожаровский, Подарок Молдовы, Парнас, Виктория, Тройка, Кубик красный, Кубик желтый, Ласточка, Золотистый, Изабелла F₁, Нежность, Кристалл, Калифорнийское чудо, Богатырь.

В процессе проведения опыта проводили фенологические наблюдения, учет структуры урожая и качественную оценку урожая, а так же вели подсчет количества плодов, и определяли их массу, диаметр, и высоту. Подкормки NPK удобрениями способствовали сохранению питательных веществ, быстрому росту растений, а так же получению наибольшего урожая.

Результаты исследований.

Урожайность сортов и гибридов перца сладкого по годам, кг/м²

Сорт, гибрид	2009 год	2010 год	2011 год	Среднее
I	2	3	4	5
Кубик красный	3,9	5,7	6,5	5,3
Кубик желтый	4,7	5,4	6,7	5,6
Тройка	4,3	5,1	5,0	4,8
Ласточка	4,1	6,7	5,2	5,3
Золотистый	5,3	5,5	5,8	5,5
Изабелла F ₁	11,4	13,6	12,3	12,4
Подарок Молдовы	3,7	3,5	5,0	4,0
Виктория	3,5	3,9	5,8	4,4

Окончание таблицы

1	2	3	4	5
Нежность	4,1	3,6	4,3	4,0
Парнас	4,1	4,0	3,9	4,0
Кристалл	5,8	4,4	5,2	5,1
Калифорнийское чудо	7,9	9,0	9,0	8,6
Ожаровский	5,0	5,2	6,0	5,4
Богатырь	4,7	3,9	4,2	4,2

Выводы. По данным таблицы можно сделать вывод, что гибрид Изабелла F1 дал самый высокий урожай, высокоурожайными сортами также оказались сорта Калифорнийское чудо, Кубик желтый, Кубик красный, Золотистый, Ожаровский, Ласточка и Кристалл. Сорта Нежность, Парнас и Богатырь оказались менее урожайными при выращивании в весенней необогреваемой пленочной теплице, в северо-восточной части Беларуси.

ЛИТЕРАТУРА

1. А у т к о, А.А. «Овощи в питании человека», Минск: Беларус. наука, 2008. - 310 с.
2. Г о р д е в а, А.П. Технология выращивания перца сладкого в открытом и защищенном грунте: лекция / А.П. Гордеева. Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2000. - 24 с.
3. <http://www.ovoshevodstvo.com/journal/browse>.

УДК 631.82.022.3:633.16

Камедько И. А. – студентка

ВЛИЯНИЕ НЕКОРНЕВОЙ ПОДКОРМКИ КОМПЛЕКСНЫМ УДОБРЕНИЕМ «ВИТАМАР» НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЯЧМЕНЯ

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

Основной особенностью и принципиальной сущностью нынешнего этапа сельскохозяйственного производства является необходимость наащивания производства в условиях сокращения потребления энергоресурсов. Учитывая экономическую ситуацию и мировой опыт, развитие отрасли растениеводства в республике должно базироваться на стратегии адаптивной интенсификации.

Совершенствование технологий возделывания сельскохозяйственных культур на базе использования последних достижений научных исследований в области агрохимии невозможно без дальнейших разработок по оптимизации микроэлементного питания растений.

Главная роль микроэлементов в повышении качества и количества урожая заключается в следующем:

1. При наличии необходимого количества микроэлементов растения имеют возможность синтезировать полный спектр ферментов, которые позволят более интенсивно использовать энергию, воду и питательные (N, P, K), а соответственно получить более высокий урожай.

2. Микроэлементы и ферменты на их основе усиливают восстановительную активность тканей и препятствуют заболеванию растений.

3. Микроэлементы являются одними из тех немногих веществ, которые повышают иммунитет растений. При их недостатке создается состояние физиологической депрессии и общей восприимчивости растений к паразитным болезням.

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. Традиционно применяемые в республике при возделывании культур химические соединения меди, марганца, бора и цинка в форме неорганических солей являются недостаточно эффективными в качестве защиты растений от болезней на различных по уровню кислотности почвах.

«Хелат» (от греч. «chele» – клешня) – химическое соединение металла (микроэлемента) с хелатирующим агентом циклического характера.



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.

На сельскохозяйственном рынке есть много форм хелаторов. Многие из них имеют органическую основу, но есть и ряд неорганических. Основная идея применения комплексонов для улучшения растворимости удобрительных солей построена на том, что многие хелаты металлов имеют гораздо большую растворимость (иногда на порядок), чем соли неорганических кислот. Учитывая также, что в хелате металл находится в полуорганической форме, для которой характерна высокая биологическая активность в тканях растительного организма, можно получить удобрение гораздо лучше усваиваемое растением. Эффективность воздействия микроэлемента на любой живой организм, в том

числе и на растение, прямо зависит от формы, в которой он пребывает. Недостаточное поступление микроэлементов в растения нередко связано с нахождением их в почве в нерастворимой, недоступной для растения форме.

В природе, находясь в почве, растения используют естественные хелаты, такие, как гуминовые и фульвокислоты. Так же хелаты образуются при взаимодействии ризосферы с солями почвы. Сейчас наиболее распространенными хелаторами являются:

- этилендиаминтетрауксусная кислота (ЭДТА)
- диэтиленetriаминпентауксусная кислота (ДТПА)
- оксиэтилендифосфоновая кислота (ОЭДФ)
- нитрилтриметиленфосфоновая кислота (НТФ)

Однозначного ответа на вопрос, какой комплексон следует использовать для получения биологически активных микроэлементов, дать невозможно.

Связано это, прежде всего с тем, что сами комплексоны для растений практически инертны. Главная роль принадлежит катиону металла, а комплексон играет роль транспортного средства, обеспечивающего доставку катиона и его устойчивость в почве и питательных растворах.

Удобрения "Эколист", изготовленные по современным технологиям, содержат легкоусвояемые микроэлементы в форме хелатов ЭДТА в комплексе с органическими кислотами, практически полностью поглощаются растениями.

«Микровит-К» - высококонцентрированный водный раствор хелатов микроэлементов Fe, Mn, Zn, Cu, Mo на основе оксиэтилендифосфоновой кислоты (ОЭДФ) разработан для малообъемной технологии.

Разработано десять марок новых жидких микроудобрений ЭлеГум и МикроСтим, которые содержат в своем составе хелаты металлоэлементов (медь, цинк, марганец) или бор в органоминеральной форме и гуминовые вещества.

Эффективность новых форм микроудобрений определяется возможностью устранения дефицита микроэлементов в начальный период и в критические фазы роста и развития растений – в период максимального роста и формирования генеративных органов.

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.

Комплексное микроудобрение «ВИТАМАР» соответствует патентам НЦИС № 5301 и № 7696 и содержит следующие элементы пита-

ния (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.

Ячмень – одна из древнейших сельскохозяйственных культур. Он возделывается со времен зарождения земледелия. Многообразие форм ячменя, приспособленных к различным почвенно-климатическим условиям позволяет возделывать его почти везде, во всех странах света.

Опыты были заложены на полях ПСХ ОАО «Слуцкий Агросервис» в конце апреля 2010 года общей площадью 206 га. Поля опытных участков в основном располагаются на легкосуглинистых почвах разной степени увлажнения. Поля трех участков включают небольшие площади торфяно-болотных почв низинного типа. Агрохимические показатели почв представлены в табл.1.

По кислотности основные массивы почв опытных полей (как минеральных, так и торфяно-болотных) относятся к четвертой группе, т.е. являются слабокислыми. Почвы ур. Шантаровщина имеют кислую реакцию с pH_{KCl} 4,88 (т/б) и 5,10 (мин.); а ур.Барки – среднекислую, с pH_{KCl} – 4,98. Все минеральные почвы опытных участков имеют среднее и повышенное содержание гумуса (четвертая и пятая группы). Наибольшей величины этот показатель

Таблица 1. Агрохимические показатели опытных участков

Урочище	Почвы	pH_{KCl}	Гумус, %	P_2O_5	K_2O	Zn	Cu	B
				мг/кг почвы				
Малое токовище	мин.	5,83	2,89	167	177	1,4	1,1	0,70
	т/б	5,71	2,08	239	167	5,0	1,4	0,75
Сядибы	т/б	5,49	–	104	290	10,0	4,0	4,05
	мин.	4,98	2,59	110	163	1,7	1,0	0,46
Барки	мин.	4,98	2,59	110	163	1,7	1,0	0,46
	мин.	5,81	2,95	98	130	5,0	1,5	1,0
Алиновщина	т/б	5,43	–	128	503	18,0	5,4	4,2
	мин.	5,10	2,03	53	226	2,9	1,1	0,79
Шантаровщина	т/б	4,88	–	107	240	8,0	4,8	3,55

В опыте с ячменем определялась эффективность доз внесения данного комплексного микроудобрения “ВИТАМАР” для некорневой подкормки в фазу кушения (1-ая обработка совместно с внесением гербицида) и в фазу начала выхода в трубку (2-ая обработка совместно с внесением фунгицида). Дополнительно одновременно вносили 5 кг/га мочевины. Агротехника возделывания ячменя была в соответствии с агротехническими правилами, рекомендуемыми для условий Минской области. Определение подвижных форм фосфора и калия проводилось по методу Кирсанова, гумуса по методу Тюрина в моди-

фикации ЦИНАО, другие агрохимические показатели согласно ГОСТа (Почвы. Методы анализа ГОСТ 26204 – 84 – ГОСТ 26213 – 84).

Поскольку микроудобрение вносится совместно с ядохимикатами, его применение не требует дополнительных затрат.

Урожайность ячменя колебалась от 22,1 ц/га на полях ур. Малое токовище (контроль) до 26,0 ц/га на участках ур. Барки, где одновременно было внесено 2 л/га удобрения «ВИТАМАР» (табл.2). Применение удобрения увеличивает массу 1000 зерен, и не влияет на содержание в зерне азота, фосфора и калия.

Наибольшая прибавка урожая (3,9 ц/га) и окупаемость удобрения (4,6) также наблюдается на участках ур. Барки (табл.3). На втором месте по величине данных показателей находятся поля ур. Сядибы, где было внесено 1,5 л/га КМУ. Снижение нормы удобрения в первую подкормку и увеличение нормы второй подкормки уменьшают как прибавку урожая, так и соответственно окупаемость удобрения.

Таблица 2. Влияние концентрированного комплексного удобрения «ВИТАМАР» на урожайность и качество зерна ячменя

Урочище	Вариант	Урожайность, ц/га	Масса 1000 зерен, г	Содержание, %		
				азота	P ₂ O ₅	K ₂ O
Малое токовище	Контроль	22,1	35,65	1,23	1,00	0,63
Сядибы	1,5л	24,8	41,30	1,44	0,76	0,56
Барки	2л	26,0	41,45	1,43	0,84	0,59
Алиновщина	0,5л+1,5л	24,5	38,45	1,56	1,00	0,63
Шантаровщина	0,25л+1,75л	24,1	39,95	1,58	0,98	0,63
НСР _{0,5}		1,2	1,85	0,03	0,06	0,02

Таблица 3. Экономическая эффективность применения концентрированного комплексного удобрения «ВИТАМАР»

Урочище	Вариант	Прибавка, урожая ц/га	Стоимость прибавки, т. руб./га	Стоимость КМУ, т. руб./га	Окупаемость КМУ, руб./руб.
Малое токовище	Контроль	х	х	х	х
Сядибы	1,5л	2,7	72,9	17,1	4,3
Барки	2л	3,9	105,3	22,8	4,6
Алиновщина	0,5л+1,5л	2,4	64,8	22,8	2,8
Шантаровщина	0,25л+1,75л	2	54,0	22,8	2,4

Таким образом, наиболее экономически целесообразным на посевах ячменя является однократное применение комплексного микроудобрения «ВИТАМАР» в дозе 2,0 л/га.

УДК 673.352

Колобова И.В. – студентка

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МОРОЖЕНОГО С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТВОРОГА

Научный руководитель – Венецианский А.С. – доцент

ФГОУ ВПО «Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия»,
Волгоград, Российская Федерация

Изучена и обоснована целесообразность создания творожного мороженого. На основе экспериментальных исследований и математического моделирования обоснована рецептура и технология творожного мороженого. Получена совокупность новых научно обоснованных данных, позволяющая производить продукт питания функционального назначения.

Одним из ведущих направлений пищевой технологии является разработка и организация промышленного производства новых продуктов здорового питания, имеющих высокую пищевую и биологическую ценность, сбалансированных в соответствии с физиологической потребностью человека

Рациональное и здоровое питание человека может быть достигнуто созданием комбинированных продуктов сбалансированного состава с прогнозируемыми свойствами.

В современном мире, в связи с ухудшающимися условиями окружающей среды, трудно обеспечить организм человека оптимальным количеством необходимых питательных веществ за счёт традиционных продуктов питания. Поэтому представляется целесообразной разработка специальных продуктов питания, оказывающих благотворное медико-биологическое воздействие на организм человека.

В настоящее время создаются новые и популярные молочные продукты, которые должны оказывать положительное влияние на организм человека. В результате в пищевой промышленности введено новое понятие - «функциональные продукты питания».

Функциональные молочные продукты должны содержать биологически активные компоненты, которые при регулярном употреблении, обеспечивают полезное воздействие на организм человека или на его определенные функции.

Получение функциональных продуктов возможно обогащением продукта нутриентами при производстве и получении сырья с заданным компонентным составом.

По данным DaniscoGlobalMarketing, современный российский рынок мороженого характеризуется как высококонкурентный. При этом инновации являются одной из основных составляющих успеха в конкурентной борьбе.

Жесткая конкуренция, существующая на российском рынке мороженого, заставляет производителей создавать новые виды преимуществ.

При этом разработка инновационных продуктов и обладающих уникальными, привлекательными для потребителя свойствами является одной из основных составляющих в конкурентной борьбе.

Так же в последние годы перспективным направлением развития отрасли является целевое производство новых видов молочной продукции, предназначенной для конкретных групп потребителей, например холодных лакомств для детей – творожное мороженое.

Творожное мороженое соединяет в себе достоинства обыкновенного мороженого – любимого детского лакомства и творога – питательного полезного продукта. Освоение технологии производства этого продукта, как нам кажется, позволит производителям мороженого своевременно занять пока еще пустующую нишу на российском рынке.

Целью наших исследований являлось разработка технологии и рецептуры творожного мороженого.

Для достижения поставленной цели необходимо решение следующих задач:

- изучить целесообразность создания творожного мороженого;
- разработать рецептуру и технологию производства творожного мороженого;

Экспертиза качества мороженого проводится по органолептическим и физико-химическим показателям методами, установленными стандартами и нормативными документами:

На основании исследований проведённых в условиях лаборатории технологии молока и молочных продуктов Волгоградской ГСХА можно сделать следующие выводы:

1. Проведенная научно исследовательская работа обосновывает целесообразность разработки и создания эксклюзивного для России продукта творожного мороженого.

2. Были изучены органолептические показатели творожного мороженого, была проведена бальная оценка (общая бальная оценка 4,46 балла).

3. Физико-химические, экономические показатели мороженого находятся в обработке.

УДК 634.11:631.527.6

Левый А.В. – студент, Шпак М.Ю. – магистрантка

ПОЛУЧЕНИЕ ЗЕЛЕННЫХ ПОБЕГОВ КЛОНОВЫХ ПОДВОЕВ ЯБЛОНИ ДЛЯ ВВЕДЕНИЯ ИХ В КУЛЬТУРУ IN VITRO

Научный руководитель – Никонович Т.В. – кандидат биол. наук, доцент УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», Горки, Республика Беларусь

Наиболее распространенной культурой из семечковых пород во многих регионах мира, а так же и в нашей республике, является яблоня. Это обуславливает интерес к закладке садов современными районированными сортами, с принципиально новыми качественными характеристиками и экологическими возможностями. В связи с этим, растет потребность в высококачественном посадочном материале. Актуальным остается создание и закладка маточников слаброслых подвоев яблонь, что может значительно повысить биологический потенциал культивируемых сортов. Данную потребность решит метод клонального микроразмножения растений. С его помощью можно создавать оздоровленные коллекции плодовых растений и длительно их поддерживать без контакта с внешней средой, а в случае необходимости в достаточно короткие сроки размножать материал до необходимых количеств. В настоящее время достигнуты определенные результаты по размножению клонových подвоев яблонь. Однако, каждый определенный подвой и сорт имеют ярко выраженный индивидуальный характер при культивировании, и полученные достижения в этой области не могут быть перенесены с одних объектов на другие. Выявление особенностей применения методов *in vitro* для клонального микроразмножения яблонь позволит повысить практическую значимость метода и даст возможность использовать его в системе производства оздоровленного посадочного материала, что в свою очередь объясняет актуальность и направленность выполненной работы [1].

Объектами наших исследований служили клонových подвои яблони: 57545, 62396, 54119, ММ-106, 525-3, ПБ-4. На начальном этапе клонального микроразмножения важным является подготовка маточных растений и подбор эксплантов для работы с ними в культуре *in vitro*. Нами была поставлена задача получить зеленые побеги клонových подвоев яблони, поскольку они, при введении их в культуру *in vitro*, легче стерилизуются. Эксперимент проводился в осенне-зимний период и включал три варианта: 1) однолетние растения подвоев, имеющие развитую корневую систему, были высажены в контейнеры с почвой; 2) у растений удалялись верхушечные почки с частью побега, затем проводилась высадка в контейнеры с почвой аналогично первому варианту; 3) срезанные верхушки побегов, оставшиеся после закладки второго варианта, помещались срезами в сосуды с водой. Получение зеленых

побегов проводилась в два этапа. На первом этапе растения и черенки выдерживались при температуре 10⁰С в течение 14-ти суток. Затем культивирование проводилось в световой комнате, где поддерживалась температура 24-26⁰С, относительная влажность воздуха 70%, 16-часовой фотопериод и освещенность 500 лк. Через 45 суток оценивался процент пробудившихся почек, средняя длина образовавшихся побегов, среднее количество листьев на побеге. Результаты опыта представлены в таблице.

Установлено, что из трех вариантов опыта для получения зеленых побегов клоновых подвоев яблони сортов 57545, 62396, 54119, ММ-106, 525-3, ПБ-4 в осенне-зимний период наиболее эффективным являлся второй вариант. Удаление верхушечных почек способствовало пробуждению от 11,2% до 41,3% спящих почек, формированию зеленых побегов длиной от 45 мм до 132мм, имеющих от 6 до 10 листьев. В первом варианте средняя длина побегов колебалась от 70 мм до 225 мм при среднем количестве листьев от 4 до 11, но процент пробудившихся почек не превышал 5,3%. Условия третьего варианта менее всего способствовали достижению поставленной нами цели, процент пробудившихся почек не превышал 2,1%, формирования побегов не происходило.

Влияние способов подготовки маточных растений на получение зеленых побегов клоновых подвоев яблони

Подвой	Вариант 1			Вариант 2			Вариант 3		
	процент пробудившихся почек (%)	длина зеленого побега (мм)	количество листьев на побеге (шт.)	процент пробудившихся почек (%)	длина зеленого побега (мм)	количество листьев на побеге (шт.)	процент пробудившихся почек (%)	длина зеленого побега (мм)	количество листьев на побеге (шт.)
57545	5,3	105	8	41,3	46	6	2,1	-	-
62396	0,0	-	-	18,1	45	6	0,0	-	-
54118	2,2	225	11	25,4	78	6	0,0	-	-
ММ-106	1,2	70	4	15,6	87,5	9	0,0	-	-
525-3	1,1	120	7	18,2	55	5	0,0	-	-
ПБ-4	3,8	110	10	11,2	132	10	1,8	-	-

ЛИТЕРАТУРА

1. М а т у ш к и н а, О.В. Клональное микроразмножение плодовых и ягодных культур в системе производства высококачественного посадочного материала / О.В. Матушкина, И.Н. Пронина // Труды ВНИИС им. И.В. Мичурина: Научные основы эффективного садоводства. – Воронеж: Кварта, 2006. – С. 327-342.

УДК 634.8:631.811.982

Левый А.В. – студент

**ВЛИЯНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ 6-БАП В СОСТАВЕ
ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ
РАСТЕНИЙ-РЕГЕНЕРАНТОВ ВИНОГРАДА**

Научный руководитель – Никонович Т.В. – кандидат биол. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Виноград сегодня – одно из наиболее популярных плодовых растений мира. По данным Международной организации винограда и вина, площадь виноградников в мире стабилизировалась на уровне 9,5-10,0 млн. га, а валовое производство винограда неуклонно растет, достигая в последние годы 60-70 млн. т в год [1].

Высокая рентабельность выращивания и переработки винограда способствует развитию виноградарства не только в южных регионах, но и в нашей стране. В КСУП "Комбинат "Восток", которое базируется в Гомельской области, заложена первая промышленная плантация винограда. Всего высажено 22,8 тыс. саженцев винограда сорта Кристалл, площадь плантации составляет 10 га [2].

Поэтому на современном этапе особенно остро стоит задача производства высококачественного посадочного материала высокопродуктивных сортов и клонов винограда. Направленное сортоулучшение, выделение, изучение перспективных клонов, их размножение вносит весомый вклад в производство сертифицированного посадочного материала. Методы культуры *in vitro* обеспечивают ускоренное размножение клонов винограда, оздоровленных от вирусной и бактериальной инфекции, и получение базового материала, который является основой производства сертифицированного посадочного материала. Таким образом, значительно сокращается процесс внедрения в производство новых сортов и клонов [3].

С целью оптимизации клонального микроразмножения на этапе микрочеренкования пробирочных растений некоторые авторы рекомендуют введение в питательную среду цитокинина – 6 бензиламинопурина (6-БАП) [4].

Нами была поставлена задача: изучить влияние концентрации 6-БАП в составе питательной среды на рост и развитие растений-регенерантов винограда.

Объектами исследований служили сорта винограда Киевский белый и Память Домбковской. Микрочеренки высаживались на питательные среды Мурасиге-Скуга, уменьшенные на половину по основному составу (½ МС), с различной концентрацией 6-БАП: 0,5; 1,0; 1,5; 2,0 (мг/л). В качестве контроля использовалась питательная среда без регулятора роста. Культивирование проводилось в световой комнате,

где поддерживалась температура 24-26⁰С, относительная влажность воздуха 70%, 16-часовой фотопериод и освещенность 2500 лк. Через 65 суток оценивалось среднее количество корней, среднее количество побегов, средняя длина побегов, среднее количество листьев на побеге. Результаты опыта представлены в таблице.

В результате проведенного опыта было установлено что, использование 6-БАП в составе питательной среды приводит к формированию растений-регенерантов винограда, характеризующихся отсутствием корневой системы и развитием нескольких коротких боковых побегов. Эти побеги сложно черенковать, поскольку они практически не имеют листьев, а значит, на них отсутствуют пазушные почки способные давать начало новому растению.

Влияние концентрации 6-БАП в составе питательной среды на рост и развитие растений-регенерантов винограда

Концентрация 6-БАП в питательной среде (мг/л)	Сорт							
	Киевский белый				Память Домбковской			
	количество корней (шт.)	количество побегов (шт.)	длина побега (мм)	количество листьев на побеге (шт.)	количество корней (шт.)	количество побегов (шт.)	длина побега (мм)	количество листьев на побеге (шт.)
Без регулятора роста	1,2	0,8	41	4,3	1,3	1	42	4,4
	0	1,4	7	0,6	0	0,9	7,5	0,8
0	0	1,6	7,5	0,1	0	1	4,5	0,2
5	0	2,1	5	0,2	0	1,1	6	0,1
0	0	1,7	6,5	0,55	0	1,3	4	0,1

Растения-регенеранты винограда, полученные на питательной среде ½ МС без добавления 6-БАП, имели корневую систему и один хорошо развитый побег. Такие растения могут быть подвергнуты повторному черенкованию или высажены в условия in vivo.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мировое производство и потребление винограда [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://vinocenter.ru/mirovloe-proizvodstvo-i-potreblenie-vinograda.html>. – Дата доступа: 07.07.11.

2. Виноград в Гомельской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.fruitnews.ru/news/index.php>. – Дата доступа: 09.07.11.

3. Череватая, Т.М. Повышение регенерационных способностей экплантов при клональном микроразмножении винограда / Т.М. Череватая ННЦ «Институт виноградарства и виноделия им. В.Е.Таирова» УААН, г. Одесса.

4. Долгих, С.Г. Биотехнология производства оздоровленного посадочного материала винограда в Казахстане / С.Г. Долгих ТОО «Казахский НИИ плодоводства и виноградарства», г. Алматы, Казахстан.

УДК 633.152:631.526.32.001.4(476.4)

Лукьянов А.В. – студент

СОРТОИСПЫТАНИЕ ГИБРИДОВ САХАРНОЙ КУКУРУЗЫ ГОЛАНДСКОЙ СЕЛЕКЦИИ В МОГИЛЕВСКОЙ ОБЛАСТИ

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

Введение. Кукуруза сахарная (овощная) – однолетнее растение семейства Мятликовые. Растения кукурузы имеют мощную корневую систему. В нижней части стебля легко образуются придаточные корни. Стебли в зависимости от сорта достигают в высоту 0,8-2 м. На верхушке стебля образует метелку с мужскими цветками, а в пазухах листьев несколько початков длиной до 24 см с женскими цветками. Растение однодомное с раздельнополыми цветками, перекрестноопыляющееся. По пищевой ценности не уступает зеленому горошку и бобам овощной фасоли. Питательная ценность обусловлена очень приятным вкусом и широким спектром использования. В зерне содержится до 4% белков, 4-8 сахаров, 12-15 крахмала, 1,2% жира, в них много витаминов, особенно В1, РР, В2, аскорбиновой кислоты до 65мг%. Сахарная кукуруза хорошо регулирует процессы пищеварения и повышает усвоение других продуктов питания. Используется как лекарственное растение. Экстракты из кукурузных рылец обладают свойством стимулировать работу печени и желчного пузыря, рекомендуются при циститах и как вспомогательное средство при лечении почечнокаменной болезни, гепатитах и их обострениях.

Цель исследований. Изучить гибриды сахарной кукурузы Голландской селекции, а так же пригодность этих гибридов для возделывания в Могилевской области.

Материал и методика. Исследования проводились в 2010-2011 г на кафедре плодовоовощеводства – Рытовский огород. Почва участка дерново-подзолистая, связноресупесчаная, развивающаяся на песчаных слабоволуновых супесях, подстилаемых мореной. Рельеф выровненный, микрорельеф выражен слабо. Структура почвы пластинчатокормокатая. Содержание в почве подвижных форм P_2O_5 – 198 мг/кг,

K₂O – 190 мг/кг. Кислотность почвы – 6,3, гумус – 2,9%. 1-й срок посева проводился во второй декаде мая 2010г. (13 мая); 2-й срок – в третьей декаде мая (25 мая) и в 2011г. 1-й срок (12 мая), а 2-ой (26 мая) Изучаемые сорта - Золотой початок (взят за стандарт), гибриды Бостон, Спирит высевались на глубину 4-6 см. Плотность размещения растений 70×17,5 см, что составляет: в рядке 40 растений, на ряд 100 зерен. Общая площадь опыта 88,2 м². Повторность опыта 3-х кратная по 40 учетных растений на делянке. Агротехника общепринятая. В процессе опыта проводили фенологические наблюдения, учет структуры урожая получения початков и качественную оценку урожая.

Прореживание после всходов и подкормки азотными удобрениями способствовали сохранению питательных веществ, быстрому росту растений, а так же получению как можно большего урожая.

Результаты исследований

Таблица 1. Фенологические наблюдения 2010 г.

Сорт	Фазы						
	Посев	Всходы	Фаза метелки	Фаза цветения метелки	Фаза цветения початка	Фаза молочной спелости	Молочно-восковая спелость
Первый срок посева							
Золотой початок	13.05.10	25.05.10	6.07.10	12.07.10	20.07.10	2.08.10	10.08.10
Бостон F1							
Спирит F1							
Второй срок посева							
Золотой початок	25.05.10	4.06.10	14.07.10	21.07.10	27.07.10	12.08.10	12.08.10
Бостон F1							
Спирит F1							

Таблица 1.1. Биометрические показатели 2010 г.

Сорт	Высота до метелки, см	Высота прикрепления нижнего початка, см	Масса початка с оберткой	Масса без обертки	Длина початка, см	Число рядов в початке, шт.	Число зерен в ряду, шт.	Масса зерен с початка, г
Первый срок посева								
Золотой початок	148	41	668	555	22	13	39	120
Бостон F1	153	39	804	650	23	18	41	120
Спирит F1	150	44	726	620	31	19	45	120
Второй срок посева								
Золотой початок	145	42	572	220	19	15	34	100
Бостон F1	136	42	732	350	21	18	39	110
Спирит F1	136	39	702	280	20	16	35	90

Сравнивая развитие сорта и гибридов при первом сроке посева можно сделать вывод, что прохождение фенофаз у сорта и 2-х изучаемых гибридов проходило в одни сроки. При втором сроке посева развитие фаз несколько ускорилось в связи с установлением очень жаркой погоды, хотя срок посева был на две недели позже, а срок созревания пришелся на одно и тоже время (табл.1). Разницы между сортом и гибридами в прохождении фаз не было установлено.

Т а б л и ц а 2. Фенологические наблюдения 2011 г.

Сорт	Фазы						
	Посев	Всходы	Фаза метелки	Фаза цветения метелки	Фаза цветения початка	Фаза молочной спелости	Молочно-восковая спелость
Первый срок посева							
Золотой початок	12.05.11	25.05.11	7.07.11	11.07.11	19.07.11	2.08.11	10.08.11
Бостон F1							
Спирит F1							
Второй срок посева							
Золотой початок	26.05.11	5.06.11	14.07.11	22.07.11	28.07.11	14.08.11	23.08.2011
Бостон F1							
Спирит F1							

Т а б л и ц а 2.1. Биометрические показатели 2011 г.

Сорт	Высота до метелки, см	Высота прикрепления нижнего початка, см	Масса початка с обверткой	Масса без обвертки	Длина початка, см	Число рядов в початке, шт.	Число зерен в ряду, шт.	Масса зерен с початка, г
Первый срок посева								
Золотой початок	200	60	380	210	20	13	41	120
Бостон F1	150	50	350	250	21	17	41	220
Спирит F1	165	40	400	320	20	14	35	290
Второй срок посева								
Золотой початок	205	60	372	205	19	13	45	120
Бостон F1	185	50	500	376	22	15	41	320
Спирит F1	190	55	564	384	23	19	41	350

Сравнивая сроки посева можно сделать вывод, что при установлении аномально жаркой погоды в 2010 году второй срок посева сахарной кукурузы себя не оправдывает. Все биометрические показатели: массы початка, длина, число рядов, зерен в ряду зерен и масса зерна с початка значительно ниже, чем в первом сроке посева.

Сравнивая развитие сорта и гибридов в 2011 при первом сроке посева можно сделать вывод что прохождения фаз у сорта и 2-х изучаемых гибридов проходило с разницей в 14-7 дней из-за того что вначале была температура ниже и всходы второго срока появились на 4 дня. При втором сроке посева развитие фаз несколько ускорилось в связи с установлением очень теплой погоды. Разницы между сортом и гибридами в прохождении фаз больше не было установлено.

Сравнивая сроки посева в 2011 г можно сделать вывод, что второй срок значительно выше по урожайности, чем первый. И самый урожайным был гибрид Спирит из-за своих ранних качеств созревания.

Таблица 3. Средние биометрические показатели за 2010-2011 г.

Сорт	Высота до метелки, см	Высота прикрепления нижнего початка, см	Масса початка с обверткой	Масса без обвертки	Длина початка, см	Число рядов в початке, шт.	Число зерен в ряду, шт.	Масса зерен с початка, г
Первый срок посева								
Золотой початок	174	50,5	524	382,5	21	13	40	120
Бостон F1	151,5	44,5	577	450	22	17,5	41	170
Спирит F1	157,5	42	563	470	25	16,5	40	205
Второй срок посева								
Золотой початок	175	51	472	212,5	19	14	39,5	110
Бостон F1	160,5	46	616	363	21,5	16,5	40	215
Спирит F1	163	47	633	543	21,5	17,5	38	220

Выводы. Все испытываемые гибриды и сорт дали хороший урожай в Могилевской области, как и в 2010, так и в 2011.

Отсюда главный вывод – метеорологические условия относительно благоприятны для выращивания гибридов сахарной кукурузы в нашей зоне.

ЛИТЕРАТУРА

- Вахтин, Ю.Б. Влияние самоопыления и отбора на изменение комбинационной способности кукурузы / Ю.Б.Вахтин. Минск, 1961.
- Теплова, Е.А. Агротехника, селекция и семеноводство кукурузы / Е.А.Теплова. 1991.
- Володарский, Н.И. Биологические основы возделывания кукурузы / Н.И. Володарский. М.: - агропромиздат, 1986. - 189 с.

УДК 633.15:631.8

Мастерова Е.М. – аспирантка

УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ КУКУРУЗЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ

*Научный руководитель – Вильдфлуш И.Р. – доктор с.-х. наук, профессор
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь*

В настоящее время большое внимание уделяется внедрению энергосберегающих технологий возделывания сельскохозяйственных культур. Разработан ряд новых микроудобрений в хелатной форме, эффективность которых существенно выше, чем простых солей микроэлементов. 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 минимальных затратах. Большой интерес представляет использование комплексных препаратов на основе микроэлементов и регуляторов роста, полученных в последнее время, и эффективность которых слабо изучена при возделывании кукурузы.

Целью исследований является оптимизация системы удобрения кукурузы в севообороте на основе применения новых форм микроудобрений в хелатной форме, регуляторов роста, сочетания минеральных удобрений с органическими, разработка ресурсосберегающей, сбалансированной системы удобрения.

Для изучения вышеназванных вопросов 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, заложены полевые опыты с кукурузой МЕЛ 272 МВ. Общая площадь делянки 36 м кв., учетная – 24,7 м кв., повторность четырехкратная [1]. Исследования проводились по общепринятым методикам [2]. В опытах применялись минеральные удобрения: карбамид, аммонизированный суперфосфат, хлористый калий, навоз КРС, солома, пожнивной рапс на зеленое удобрение, Адоб-Zn, ЭлеГум-Медь, регулятор роста Экосил. Агротехника возделывания общепринятая для Могилевской области [3]. Кукурузу посеяли 18 мая 2011 года. Норма высева 100 тыс. зерен на га. Предшественником кукурузы была озимая тритикале.

Определение динамики роста кукурузы показало, что применение регулятора роста Экосил, макро- и микроудобрений, комплексных препаратов на основе микроудобрений и регуляторов роста способствовало более интенсивному росту растений кукурузы (табл.1).

Т а б л и ц а 1. Динамика роста растений кукурузы

Варианты опыта	Высота растений, см			
	8-10 листьев	Образование метелки	Цветение	Молочно-восковая спелость
1. Без удобрений (контроль)	71	158	189	213
2. $N_{90}P_{60}K_{90} + N_{30}$ – ФОН	82	177	225	246
3. ФОН + солома озимой тритикале 4 т/га	83	187	228	249
4. ФОН + подстилочный навоз 50 т/га	82	211	238	258
5. ФОН + солома озимой тритикале 4 т/га + жидкий навоз 30 т/га	81	209	245	271
6. ФОН + поживной рапс на з/у 15 т/га	84	195	243	249
7. ФОН + Экосил (75 мл/га) в фазу 6-8 л.	90	201	249	273
8. ФОН + Адоб-Zn (1 л/га) в фазу 6-8 л.	86	198	238	266
9. ФОН + ЭлеГум-Медь (1 л/га) в ф. 6-8 л.	80	193	236	251
10. ФОН + Адоб-Zn (0,5 л/га) + ЭлеГум-Медь (0,5 л/га) в фазу 6-8 листьев	83	208	252	270
11. $N_{90}P_{80}K_{120} + N_{50}$	82	201	259	270

Наибольшей высота растений кукурузы к фазе молочно-восковой спелости была в вариантах $N_{90}P_{60}K_{90} + N_{30}$ +Адоб-Zn + ЭлеГум-Медь и $N_{90}P_{80}K_{120} + N_{50}$. В этих же вариантах опыта был и максимальный вес 100 сухих растений (14750 г) (табл.1) и урожайность зеленой массы кукурузы (табл.2).

Т а б л и ц а 2. Динамика накопления сухого вещества растениями кукурузы

Варианты опыта	Вес 100 сухих растений, г			
	8-10 листьев	Образование метелки	Цветение	Молочно-восковая спелость
1	2	3	4	5
1. Без удобрений (контроль)	333	2775	4200	5950
2. $N_{90}P_{60}K_{90} + N_{30}$ – ФОН	438	4180	7890	10420
3. ФОН + солома	693	5130	7300	10100
4. ФОН + навоз	690	6830	8250	11200
5. ФОН + солома + жидкий навоз	703	6670	8400	12600
6. ФОН + поживной рапс	728	5930	7550	10150
7. ФОН + Экосил (690	5640	8100	11750
8. ФОН + Адоб-Zn	688	5770	8360	12700
9. ФОН + ЭлеГум-Медь	695	6120	9300	13300
10. ФОН + Адоб-Zn + ЭлеГум-Медь	695	6220	9120	14900
11. $N_{90}P_{80}K_{120} + N_{50}$	709	6250	9800	14750

Применение $N_{90}P_{60}K_{90} + N_{30}$ в подкормку по сравнению с неудобренным контролем повышало урожайность зеленой массы кукурузы на 335 ц/га при окупаемости 1 кг NPK 124,1 кг зеленой массы. Дополни-

тельное применение 4 т/га соломы озимого тритикале к вышеприведенным дозам минеральных удобрений не оказало существенного влияния на урожайность зеленой массы кукурузы (табл.3).

Т а б л и ц а 3. Урожайность зеленой массу кукурузы в зависимости от систем удобрения

Вариант опыта	Урожайность, ц/га	Прибавка к контролю, ц/га	Окупаемость 1 кг NPK кг зеленой массы
1. Без удобрений (контроль)	252	-	-
2. N ₉₀ P ₆₀ K ₉₀ + N ₃₀ – ФОН	587	335	124,1
3. ФОН + солома	580	328	121,5
4. ФОН + навоз	607	355	131,5
5. ФОН + солома + жидкий навоз	638	386	143,0
6. ФОН + пожнивной рапс	569	317	117,4
7. ФОН + Экосил (612	360	133,3
8. ФОН + Адоб-Zn	665	413	153,0
9. ФОН + ЭлеГум-Медь	684	432	160,0
10. ФОН + Адоб-Zn + ЭлеГум-Медь	740	488	180,7
11. N ₉₀ P ₈₀ K ₁₂₀ + N ₅₀	710	458	134,7
НСР ₀₅		14,5	

Внесение 50 т/га подстилочного навоза на фоне N₉₀P₆₀K₉₀ + N₃₀ повышало урожайность зеленой массы кукурузы на 20 ц/га. Сочетание 4 т/га соломы озимой тритикале с 30 т/га жидкого навоза по сравнению с фоном N₉₀P₆₀K₉₀ + N₃₀ увеличивало урожайность зеленой массы кукурузы на 51 ц/га, т.е. было более эффективным, чем применение 50 т/га навоза. Запашка 15 т/га пожнивного рапса на фоне N₉₀P₆₀K₉₀ + N₃₀ не способствовало по сравнению с фоном повышению урожайности зеленой массы кукурузы.

Обработка посевов кукурузы регулятором роста Экосилом и комплексными препаратами на основе микроэлементов и регуляторов роста, а также микроэлементом цинком существенно повышали урожайность зеленой массы кукурузы и окупаемости 1 кг NPK кг зеленой массы.

Максимальная урожайность зеленой массы кукурузы (740 ц/га) и окупаемость 1 кг NPK кг зеленой массы (180,7 кг) были при применении Адоб-Zn и ЭлеГум-Медь в фазе 6-8 листьев на фоне N₉₀P₆₀K₉₀ + N₃₀.

ЛИТЕРАТУРА

1. Научные исследования в агрономии: учеб. пособие / А.А. Дудук, П.И. Мозоль. – Гродно: ГГАУ, 2009. – 336 с.
2. Агрохимия. Практикум / И.Р. Вильдфлуш [и др.]; под ред. профессоров И.Р. Вильдфлуша, С.П. Кукреша. – Минск: ИВЦ Минфина, 2010 – 368 с.
3. Организационно-технологические нормативы возделывания с.-х. культур: сборник отраслевых регламентов / Ин. аграр. экономики НАН Беларуси; рук. разработ. В.Г. Гусаков [и др.]. – Мн.: Бел. наука. – 2005. – 460 с.

УДК635.62«324»:631.526.32:[632.111.5+631.559]

Мелешко Н.М. – студент

ОЦЕНКА СОРТОВ ОЗИМОГО ЧЕСНОКА ПО ЗИМОСТОЙКОСТИ И ПРОДУКТИВНОСТИ

*Научный руководитель – Скорина В.В. – доктор с.-х. наук, профессор
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь*

Обеспечение населения страны разнообразной овощной продукцией в требуемом объеме – важная социально-экономическая задача. Это возможно на основе развития и эффективного функционирования отрасли овощеводства и всего овощепродуктового подкомплекса.

Особая значимость овощей обусловлена высоким содержанием в них витаминов и биологически ценных веществ, а также способностью выводить из организма радионуклиды и соли тяжелых металлов, что особенно важно в Беларуси.

Из многочисленного видового состава рода *Allium L.* в Беларуси практическое значение имеют фактически только пять, в промышленных масштабах возделываются лишь лук репчатый и чеснок.

Решение проблемы обеспечения населения республики чесноком требует всесторонней научной проработки вопросов его возделывания в условиях страны. Большинство сортов характеризуется ограниченностью своего ареала и поэтому при перенесении их в иные почвенно-климатические условия, резко отличающиеся от тех, в которых сформировались данные сорта, наблюдается значительное снижение урожайности и качества [2].

Большинство сортов чеснока характеризуется ограниченностью своего ареала и поэтому при перенесении их в иные почвенно-климатические условия, резко отличающиеся от тех, в которых сформировались данные сорта, могут наблюдаться значительные изменения морфологических и биологических признаков, что часто приводит к уменьшению количества и качества урожая луковиц [1, 3]. По этой причине целесообразно провести изучение сортов из разных экологических условий.

Целью наших исследований являлось оценка по продуктивности и зимостойкости сортов озимого чеснока.

Исследования проводились в течение 2008-2009 гг. на опытном поле кафедры плодоовощеводства УО «БГСХА» в типичных для региона условиях.

Объектами исследований служили 5 сортов озимого чеснока селекции Республики Беларусь и Российской Федерации. Схема посадки (50+20) × 8 см. Повторность опытов трехкратная.

Посадку сортов озимого чеснока проводили в первой декаде октября.

Метеорологические условия в годы проведения исследований различались по температурным параметрам, что позволило выявить образцы с различной зимостойкостью.

Наибольшую зимостойкость в 2008 году имели Антонник и Беловежский 98,1-98,3%. В 2009 году Петровский и Антонник – 98,1% (таблица).

Зимостойкость и урожайность сортов озимого чеснока

Сорта	Зимостойкость, %		Урожайность, т/га	
	2008 г.	2009 г.	2008 г.	2009 г.
Грибовский юбилейный	95,5	88,9	20,2	19,2
Дубковский	94,4	96,7	12,4	20,8
Петровский	97,7	98,1	17,2	14,9
Антоник	98,1	98,1	15,1	17,0
Беловежский	98,3	91,1	18,0	16,2

Низкая зимостойкость была отмечена у сорта Грибовский юбилейный – 88,9%.

Самой высокой зимостойкостью за годы исследований обладал Антонник – 98,1%.

Зимостойкость это один из показателей, который оказывает влияние на урожайность культуры. За два года исследований наибольшая урожайность характерна для сортов Грибовский юбилейный и Беловежский (таблица).

Сорта Беловежский, Антоник, Петровский, обладали наименьшей урожайностью по сравнению с другими сортами, однако в течение двух лет сохраняли стабильность по данному признаку. Данная закономерность наблюдалась для сорта Грибовский юбилейный.

Экологическое испытание способствует выявлению сортов и гибридов, приспособленных к конкретным условиям выращивания, что в свою очередь позволит сделать вывод о потенциале продуктивности и реакции генотипов на изменение условий среды [4].

Потенциал продуктивности имеющихся сортов и гибридов велик, но в конкретных условиях выращивания реализуется всего на 20-50%. Это связано с тем, что односторонняя селекция на высокую продуктивность привела к уязвимости сортов, их чувствительности к флуктуациям погоды, нестабильности урожая и резкому снижению ее в неблагоприятные годы. В таких условиях приобретает актуальность адаптивности: сочетание в генотипе высокой продуктивности с экологической устойчивостью.

Таким образом, в ходе исследований выделены сорта, обладающие высокой зимостойкостью: сорта Петровский – 97,3%, Антоник – 98,1%. По урожайности – Грибовский юбилейный, Беловежский – 16,6-19,6 ц/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Жученко, А.А. Экологическая генетика культурных растений / А.А. Жученко. – Кишинев: Штиинца, 1980. – 587 с.
2. Пивоваров, В.Ф. Луковые культуры / В.Ф. Пивоваров, И.И. Ершов, А.Ф. Агофонов. – М., 2001. – 500 с.
3. Скорина, В.В. Селекция на адаптивность овощных и пряно-вкусовых культур: монография. – Горки: БГСХА, 2005. – 203 с.

УДК 631.531.027:[635.11]

Мирончикова А.А. – студентка

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОБРАБОТКИ СЕМЯН СТОЛОВОЙ СВЕКЛЫ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМ ПОЛЕМ И ПЛАЗМОЙ

*Научные руководители – Поддубная О.В. – кандидат с.-х. наук, доцент
Поддубный О.А. – кандидат с.-х. наук, доцент*

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

В передовой аграрной науке все более четко формулируются предположения, что существующие способы хозяйствования в агропромышленном комплексе и экологии, требуют качественного улучшения и разработки новых подходов, так как в рамках существующих технологий, так и не удалось реализовать программу сохранения плодородия почв и получения устойчивых и экономически оправданных урожаев сельскохозяйственных культур.

В настоящее время все большую актуальность приобретает проблема влияния на сложные биологические структуры слабых и сверхслабых физических факторов действующих на наноуровне. Для разработки биофизических основ повышения продуктивности и устойчивости растений необходимо изучение механизмов действия целого ряда внешних факторов - электромагнитных излучений определенных частот и интенсивности, электроимпульсов и других физических полей на молекулы ДНК и РНК, ферменты, мембраны, гормональный баланс, клеточную энергетику и т.д. Эти исследования могут привести к разработке более совершенных (в экологическом и экономическом плане) инновационных агронанотехнологий выращивания сельскохозяйственных культур.

На сегодняшний день известно множество различных способов предпосевной обработки семян для повышения их жизнеспособности. Например, такие как предпосевная обработка семян электромагнитными полями, разными видами излучений и другими внешними физическими факторами. Научные достижения в области плазменных технологий предпосевого облучения семян, впечатляют своим инновационным потенциалом и могут стать научной базой высокоэффективных эколого-

адаптивных нанотехнологий возделывания культур, что крайне важно в тяжелых условиях возрождения агропромышленного комплекса.

В статье приведены результаты экспериментальных исследований воздействия предпосевной обработки семян излучениями плазмы и магнитным полем на урожайность столовой свеклы. Показано влияние данных методов на особенности роста данной культуры. Многочисленные исследования последних десятилетий, в которых участвовали биологи, физиологи, физики и ряд других специалистов, выявили, что в основе влияния внешних физических факторов (в том числе оптического излучения) на живой организм лежит энергетический процесс, заключающийся в поглощении и усвоении организмом энергии этих факторов и трансформировании части усвоенной энергии в физико-химические процессы. Последние увеличивают или восполняют ослабленные болезнью или внешними условиями энергетические ресурсы клеточных образований. Перед посевом семена столовой свеклы сорта Бордо 237 обработали в лаборатории Института физики НАН Беларуси по времени определенными дозами плазмы и электромагнитного поля (рис.1).

Посев столовой свеклы проводили через 2 дня (13 мая 2011 г.) после обработки с учетом агрохимических требований для данной культуры. На 1 м² было посажено 100 семян. Почва опытного участка средне окультуренная и имеет среднекислую реакцию среды с рН_{KCl} – 5,18. Погодные условия в начальный период роста и развития растений были не совсем благоприятными из-за сухой погоды.

Одновременно проверили семена на всхожесть в лабораторных условиях (табл.1). Следует отметить, что наиболее высокий процент всхожести отмечался в варианте при обработке семян магнитным полем 15 мин, особенно, в естественных условия – 96%.



Рис.1. Обработка семян столовой свеклы определенными дозами плазмы и электромагнитного поля

Т а б л и ц а 1. Влияние излучений плазмы и электромагнитного поля на всхожесть семян столовой свеклы, %

№/№	Вариант	В лаборатории	В поле
1	Контроль	97,1	87
2	Магнитное поле 10 мин	97,4	88
3	Магнитное поле 15 мин	98,4	96
4	Магнитное поле 20 мин	94,3	78
5	Плазма 1 мин	96,1	86
6	Плазма 5 мин	89,4	75

Действие магнитного поля (10 и 15 мин.) оказало, в целом, положительное влияние на рост и развитие столовой свеклы за весь период вегетации (рис.2).



Рис.2. Влияние доз плазмы и электромагнитного поля на всхожесть и развитие столовой свеклы

Влияние излучений плазмы и электромагнитного поля на продуктивность столовой свеклы показано в табл.2.

Т а б л и ц а 2. Влияние излучений плазмы и электромагнитного поля на урожайность столовой свеклы

№/№	Вариант	Диаметр, мм	Урожайность, кг/м ²
1	Контроль	53-58	5,25
2	Магнитное поле 10 мин	55-62	5,36
3	Магнитное поле 15 мин	59-65	6,18
4	Магнитное поле 20 мин	58-62	5,13
5	Плазма 1 мин	58-60	5,79
6	Плазма 5 мин	57-59	4,78
НСП ₀₅			0,43

Анализ данных табл.2 показывает, что наиболее эффективным было облучение семян столовой свеклы магнитным полем в течение 15 мин., где получено 6,18 кг/м². Достоверно увеличивалась урожайность корнеплодов и при обработке семян плазмой в течение 1 мин. Однако, наблюдалось резкое снижение урожайности в варианте при

обработке семян плазмой в течение 5 мин. Данные приемы не оказывали существенного влияния на диаметр корнеплодов.

Таким образом, оценивая влияние излучений плазмы и электромагнитного поля на урожайность столовой свеклы, можно сделать выводы:

- обработка семян столовой свеклы магнитным полем в течение 10 и 15 мин. увеличивало всхожесть семян в лабораторных и полевых условиях;
- наиболее эффективным было облучение семян столовой свеклы магнитным полем в течение 15 мин.

УДК 635.649:631.527

Моисеева М.О. – аспирантка

ОСОБЕННОСТИ ВЕДЕНИЯ СЕЛЕКЦИИ ПЕРЦА СЛАДКОГО

Научные руководители – Кильчевский А.В. – доктор с.-х. наук, профессор

Никонович Т.В. – кандидат биол. наук, доцент

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

Перец (*Capsicum annuum* L.) – одно из ценнейших овощных растений. Плоды его высоко ценятся за свои вкусовые и лечебные свойства, за содержание в них полезных для человека веществ. По пищевому назначению различают перец сладкий и острый. Перец сладкий широко используют в свежем, тушеном, жареном, фаршированном, соленном, маринованном и сушеном виде.

В плодах перца сладкого содержится 80-92 % воды, от 4,1 до 7,4 % сахаров, от 1,3 до 2,6 % белка. По содержанию витамина С (аскорбиновой кислоты) он занимает одно из первых мест среди овощных культур. В 100 г перца его содержится 100-400 мг. Биологически плоды богаче витаминами, чем плоды технической спелости [6].

Углеводы представлены в основном растворимыми фруктозой, сахарозой, глюкозой и крахмалом, пектиновыми веществами и клетчаткой. В плодах содержатся органические кислоты, азотистые вещества. Оболочка плода богата солями калия, натрия, кальция, железа, алюминия, фосфора; содержатся сера, хлор, кремний [1].

Особую ценность перцу сладкому придает витамин Р (рутин, цитрин), содержание которого в 100 г достигает 140-170 мг. Он способствует повышению прочности кровеносных сосудов, оказывая благотворное физиологическое действие на организм человека. Кроме того, плоды перца содержат каротин (до 1,7-2,0 мг/100 г), витамины группы В (тиамин 0,09-0,2 мг/100 г и рибофлавин 0,02-0,1 мг/100 г), никотиновую кислоту (0,5- 0,6 мг/100 г).

Достаточно 20-50 г свежего перца (1 плод), чтобы удовлетворить суточную потребность человека в витаминах С и Р. В плодах перца

сладкого имеется значительное количество железа и цинка, лимонной и яблочной кислот [2].

Значение этой культуры постоянно требует создания новых сортов, устойчивых к действию различных биотических и абиотических факторов.

В Беларуси сортимент перца узок и, кроме небольшого числа сортов отечественной селекции представлен набором сортов и гибридов, которые закупаются в России и странах Европейского Союза и недостаточно приспособлены к местным климатическим условиям. Существует необходимость планомерного изучения имеющегося сортового разнообразия перца в условиях Республики Беларусь и создания на его основе новых высокопродуктивных сортов и гибридов.

В девяностые годы XX столетия в РУП «Институт овощеводства» совместно с ГНУ «Институт генетики и цитологии НАНБ» начаты работы по генетике и селекции перца сладкого. Было выделено около 100 перспективных форм, на основании которых созданы новые отечественные сорта [3].

В настоящее время для получения продуктивных, скороспелых, устойчивых к болезням сортов и гибридов перца наряду с традиционными методами селекции применяются методы клеточной инженерии. Отбор клеточных линий и растений с новыми наследственными признаками производится на уровне культивируемых *in vitro* клеток [5, 7]. Использование изолированных клеток, тканей и органов позволяет сократить селекционный процесс, который является весьма длительным, поскольку для выведения сорта зачастую необходимо провести до десяти, а иногда и больше последовательных скрещиваний. Эта работа занимает многие годы. Создание новых высокоурожайных сортов перца требует разнообразия исходного материала, используемого в селекции [4]. При этом необходимо иметь формы, способные в условиях *in vitro* легко образовывать каллус и формировать растения - регенераты. В связи с этим целесообразно изучать наследование регенерационных процессов растений *in vitro* наряду с другими количественными признаками.

С 2010 года начата селекция перца сладкого в УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия». Собрана коллекция перца, состоящая из сортов отечественной и зарубежной селекции. Разработана схема топкросса для получения гетерозисных гибридов перца сладкого. Полученные гибриды оценивают в полевых условиях и в культуре *in vitro*.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гельмут Круг. Овощеводство / перевод на русский язык. Колос, 2000. - 471 с.
2. М а т в е в, В.П. Овощеводство / В.П. Матвеев, М.И. Рубцов. – 3-е изд., перерад. И доп. – М.: Агропромиздат, 1985. - 431 с.
3. М и ш и н, Л.А. Селекция перца, баклажана, фезалиса для условий Беларуси/ Л.А. Мишин, Н.А. Юбка // Эффективное овощеводство современных условиях : мате-

риалы конференции, посвященной 80-летию РУП «Институт овощеводства НАНБ». - Минск, 2005. - с. 115-117.

4. П и в о в а р о в, В.Ф. Проблемы селекции растений / В.Ф. Пивоваров, Н.Н. Балашова // Сборник научных трудов МАИ М. - М.: Нью-Йорк, 1995. - с. 218-231.

5. С и д о р о в В.А. Биотехнология растений, Киев, 1990.

6. Т а р а к а н о в, Г.И. Овощеводство / Г.И. Тараканов, В.Д. Мухин, К.А. Шуин; под ред. Г.И. Тараканова и В.Д. Мухина – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос С, 2003. – 472 с.

7. Ш е в е л у х а, В.С. Сельскохозяйственная биотехнология / В.С. Шевелуха, С.В.Калашникова, С.В. Дегтярев [и др.] - М.: Высшая школа, 1998.

УДК 633.174:6312.5:631.445.24(476-18)

Плевко Е.А. – магистрант

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОРГО-СУДАНКОВОГО ГИБРИДА В УСЛОВИЯХ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ЛЕГКОСУГЛИНИСТЫХ ПОЧВ СЕВЕРО-ВОСТОКА БЕЛАРУСИ

*Научный руководитель – Персикова Т.Ф. – доктор с.-х. наук, профессор
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь*

Последние десятилетия ученые и практики республики Беларусь все настойчивее работают над внедрением нетрадиционных урожайных, высоко белковых, технологичных кормовых культур, наиболее приспособленных к изменяющимся почвенно-климатическим условиям.

Благодаря высокой урожайности и пластичности сорго-суданковые гибриды имеют важное народно-хозяйственное значение в укреплении кормовой базы хозяйств. Зеленая масса используется на зеленый корм, сено, сенаж, силос. Сорго-суданковые гибриды обладают интенсивным ростом, среднесуточный прирост в зависимости от фазы развития.

Из зеленой массы сорго-суданковых гибридов получают питательный корм, так в 1 центнере зеленой массы содержится 0,23 кормовых единиц, до 44,4% клетчатки, 27,3% БЭВ, до 16-18% протеина, при этом в 1к.ед. содержится 100г переваримого протеина.

Выращивание сорго-суданковых гибридов является одним из экономически выгодных направлений. Так как растение способно хорошо отрастать после скашивания, что дает возможность получать на богаре 2-3, а на орошении - до 4 укосов зеленой массы, с урожайностью 400-500 ц/га, 1000 ц/га и более. В южных районах страны, где в летне-осенний период часто ощущается недостаток зеленых кормов, использование сорго-суданковых гибридов позволяет до конца октября скармливать животным зеленую массу [6]. Сахарное сорго – потенциальный источник получения кормового сахара. Также отмечается, что характерной особенностью этого вида сорго является способность растений к концу вегетации накапливать до 20–22% сахара, что дает

возможность использовать его не только в системе зеленого конвейера, но и для приготовления силоса.

В условиях недостаточного увлажнения сорго сахарное способно формировать устойчивый урожай зеленой массы (220–375 ц/га) даже без использования биопрепаратов. Применение лучших из них увеличивает сбор зеленой массы в среднем на 12–56 ц/га, или 3,9–18,5 %.

В качестве объекта исследований использовался сорго-суданковый гибрид «Славянское поле 15». Сорго-суданковый гибрид «Славянское поле 15» является скороспелым, растения хорошо кустятся, интенсивно отрастают после скашивания. Урожайность суммарная составляет 1400–1600 ц/га. Может использовать для приготовления сена, сенажа.

Исследования проводились в 2010 г. на опытном поле «Тушково» Горецкого района Могилевской области, на дерново-подзолистой, слабоподзоленной, развивающаяся на пылеватом лессовидном суглинке, подстилаемом с глубины 120 см моренным суглинком с прослойкой песка на контакте. Общая площадь под опытом – 0,6 га, учетные делянки – 50 м², повторность – четырехкратная.

Посев сорго провели 15 июня. Сев проводили сеялкой Rau Airsem, широкорядным способом, с шириной междурядий 30 см. Норма высева составила 600 тыс. шт./га. Семена обрабатывались ризобактерином и фитостимифосом в день сева. Учет урожая проводился поделяночно, ручным способом, убирали по 15 растений с каждой делянки, что соответствовало урожайности на 1 м². Учитывали общий урожай зеленой массы.

Предшественником сорго являлась яровая пшеница. После уборки предшественника и отрастания многолетних сорняков – применение раундапа с нормой расхода 4 л/га, а через две недели – вспашка плугом ПЛН-5-35 с предварительным внесением калийных удобрений в дозе 60 кг д.в./га в виде хлористого калия.

Рано весной проведено боронование почвы с целью закрытия влаги. При севе сорго была проведена предпосевная культивация с внесением минеральных удобрений: фосфорные – в дозе 30 кг д.в./га в виде аммофоса и азотные удобрения – поделяночно согласно схеме опыта в виде мочевины (таблица).

Применение минеральных удобрений при возделывании сорго-суданкового гибрида «Славянское поле 15» не во всех вариантах опыта способствовало получению чистого дохода и положительной рентабельности. Так при внесении азотных удобрений в дозе 60 и 80 кг/га условный чистый доход был на уровне 123,8 и 148,8 тыс. руб./га, а рентабельность была на уровне 180%. При обработке семян ризобактерином и внесении 100 кг/га азотных удобрений условный чистый доход составил 90 тыс.руб./га, а рентабельность 140%, что ниже, чем без биопрепаратов. Наибольшую окупаемость затрат (рентабельность 190%) обеспечило внесение азота в дозе N₁₀₀ при обработке семян фи-

тостимофосом, он обеспечил максимальную величину условно чистого дохода на уровне 210,3 тыс.руб./га.

**Экономическая эффективность возделывания сорго-суданкового гибрида
«Славянское поле 15» при различных условиях питания**

Варианты опыта	Урожайность, ц/га	Прибавка урожая, ц/га	Затраты на получение доп. прод-ции, тыс.руб./га	Стоимость доп. прод-ции, тыс.руб./га	Условный чистый доход, тыс.руб./га	Рентабельность, %
Контроль N ₀ P ₃₀ K ₆₀	642,9	-	-	-	-	-
N ₂₀ P ₃₀ K ₆₀	659,3	16,35	47,8	49,05	-	-
N ₄₀ P ₃₀ K ₆₀	651,5	8,57	95,6	25,71	-	-
N ₆₀ P ₃₀ K ₆₀	733,0	90,07	146,4	270,2	123,8	180
N ₈₀ P ₃₀ K ₆₀	756,3	113,35	191,3	340,1	148,8	180
N ₁₀₀ P ₃₀ K ₆₀	727,2	84,25	239,1	252,75	13,65	110
N ₃₀ K ₆₀ +РБН*	605,0	-	11,0	-	-	-
N ₃₀ P ₃₀ K ₆₀ +РБН	616,6	-	58,7	-	-	-
N ₄₀ P ₃₀ K ₆₀ +РБН	637,1	-	106,4	-	-	-
N ₆₀ P ₃₀ K ₆₀ +РБН	692,3	49,35	157,4	148,1	-	-
N ₈₀ P ₃₀ K ₆₀ +РБН	715,6	72,62	205,0	217,9	12,9	110
N ₁₀₀ P ₃₀ K ₆₀ +РБН	756,3	113,35	250,1	340,1	90,0	140
N ₀ P ₃₀ K ₆₀ +ФТ*	593,1	-	11,0	-	-	-
N ₂₀ P ₃₀ K ₆₀ +ФТ	639,9	-	58,7	-	-	-
N ₄₀ P ₃₀ K ₆₀ +ФТ	703,6	60,62	106,4	181,9	-	-
N ₆₀ P ₃₀ K ₆₀ +ФТ	721,0	78,05	157,4	234,2	76,8	150
N ₈₀ P ₃₀ K ₆₀ +ФТ	773,4	130,45	205,0	391,4	186,4	185
N ₁₀₀ P ₃₀ K ₆₀ +ФТ	796,3	153,47	250,1	460,4	210,3	190

*РБН - ризобактерин; **ФТ – фитостимофос.

ЛИТЕРАТУРА

- Ш о р и н, П.М. Сорго - ценная кормовая культура / П.М. Шорин, Б.Н. Малиновский, В.Ф. Мирошниченко. М., 1973. – 195 с.
- Ш е п е л ь, Н.А. Сорго - интенсивная культура / Н.А. Шепель, Симферополь, 1989. - 193с.

УДК 633.34:632.118.3:546.42

Погарцев Д.Г. – студент

**НАКОПЛЕНИЕ СТРОНЦИЯ-90 ЗЕЛЁНОЙ МАССОЙ
РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ СОИ**

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

Как известно, наибольшим накоплением ⁹⁰Sr характеризуются бобовые культуры [1]. По этой причине, в первые годы после аварии,

была резко сокращена доля бобовых в структуре посевных площадей сельхозпредприятий, расположенных на пострадавших территориях. Впоследствии это привело к несбалансированности рационов кормов в животноводстве и обусловило проблему «дефицита белка».

В настоящее время, для обеспечения животноводства сбалансированными по белку кормами увеличивается посевная площадь бобовых культур в структуре посевов. Для производства кормов, содержание ^{90}Sr в которых соответствует требованиям РДУ, необходимо знать параметры перехода (коэффициенты перехода – Кп) этого радионуклида из почвы в различные кормовые культуры. В «Рекомендациях по ведению агропромышленного производства в условиях радиоактивного загрязнения земель Республики Беларусь» приведены значения Кп для гороха и люпина, а для сои данные отсутствуют. Поэтому цель наших исследований – изучить влияние сортовых различий и минеральных удобрений на накопление радионуклида ^{90}Sr зеленой массой сои.

Исследования проводились путем постановки полевого стационарного опыта на пахотных угодьях КСУП «Дубовый лог» (Добрушский район Гомельской области), загрязненных ^{90}Sr с плотностью $14,8 \text{ кБк/м}^2$.

Почва опытного участка дерново-подзолистая супесчаная, развивающаяся на водно-ледниковых песках. Она характеризовалась следующими агрохимическими показателями: слабокислой реакцией почвенной среды (рН – 5,8), средним содержанием подвижного калия (K_2O – 175 мг/кг), высоким содержанием подвижного фосфора (P_2O_5 – 376 мг/кг), низким содержанием обменного кальция (Ca – 607 мг/кг), средним содержанием обменного магния (Mg – 118 мг/кг) и повышенным содержанием гумуса (2,9 %).

Изучались три районированных в Республике Беларусь сорта сои: Ясельда, Припять, Березина. Схема эксперимента включала четыре варианта (таблица).

Обработка почвы включала зяблевую вспашку на глубину пахотного горизонта, раннее весеннее боронование, культивацию в два следа с боронованием, предпосевную культивацию с прикатыванием агрегатом АКШ – 7,2.

Удобрения вносились согласно схеме опыта под предпосевную культивацию. В качестве минеральных удобрений использовались: карбамид, суперфосфат двойной и хлористый калий.

Посев производился в оптимальные сроки, широкорядным способом, с междурядьем 45 см. Норма высева рассчитывалась исходя из технологических условий и посевной годности семян (700 тыс. шт./га с всхожестью не менее 80 %). Средства защиты от сорной растительности применялись исходя из требований обязательной технологии возделывания сои.

Для определения размеров накопления радионуклидов проводился отбор сопряженных почвенных и растительных проб. Растительные образцы зеленой массы сои были отобраны поделочно, в фазе начала образования бобов. Пробы почвы были отобраны с помощью тростевого бура, согласно существующей методике [2]. Подготовку почвенных и растительных проб производили по общепринятым методикам [3, 4]. Определение содержания радионуклида в пробах производилось радиохимическим методом. На основании полученных результатов нами были рассчитаны значения коэффициентов перехода стронция-90 из почвы в зеленую массу сои (таблица).

Анализ полученных результатов показал, что применение минеральных удобрений привело к снижению значений Кп для всех изучаемых сортов сои на 14-30%. Максимальное снижение значений Кп наблюдалось у сорта Ясельда – до 30%. При этом следует особо отметить, что внесение карбамида в составе полного минерального удобрения оказалось менее эффективным, чем внесение фосфорно-калийных удобрений. В то же время максимальное снижение накопления ^{90}Sr в продукции сои по сравнению с контролем, выявлено по всем изучаемым сортам в варианте с применением фосфорных и Алийных удобрений с удвоенными дозами калия K_{120} .

Коэффициенты перехода стронция-90 для зеленой массы сои, Бк/кг:кБк/м²

Варианты опыта	^{90}Sr					
	Ясельда		Припять		Березина	
Контроль	11,89	100%	9,02	100%	8,16	100%
$\text{N}_{30}\text{P}_{60}\text{K}_{60}$	9,21	77,46	7,96	88,24	6,70	82,10
$\text{P}_{60}\text{K}_{60}$	8,82	74,18	7,91	87,69	6,34	77,69
$\text{P}_{60}\text{K}_{120}$	8,27	69,55	7,76	86,03	5,80	71,08
Среднее	9,54	73,75	8,16	87,32	6,75	76,96
НСР_{05}	0,34	-	0,12	-	0,22	-

Минимальным накоплением стронция-90 характеризовался сорт сои Березина, среднее значение Кп для которого составило 6,75. В 1,2 раза выше этот показатель для сорта Припять. Максимальные значения Кп были у сорта Ясельда. Межсортовые различия по накоплению стронция-90 в зеленой массе сои составляли 1,4 раза.

Установленные значения коэффициентов перехода стронция-90 из почвы в зеленую массу сои оказались выше (6,75-9,54), чем для зеленой массы люпина и гороха (5,25 и 5,07 соответственно).

На основании установленных значений Кп нами рассчитаны ограничения по плотности загрязнения стронцием-90 дерново-подзолистых супесчаных почв для получения зеленой массы сои с содержанием радионуклидов в пределах РДУ. Возделывать зеленую массу сои для нужд кормопроизводства допускается на почвах, загрязненных ^{90}Sr до

7 кБк/м² (0,19 Ки/км²) – для получения цельного молока, до 36 кБк/м² (0,96 Ки/км²) – для получения молока-сырья на переработку.

Таким образом, в результате проведенных исследований было установлено, что продукция сои характеризуется более высокими значениями коэффициентов перехода по ⁹⁰Sr, чем люпин и горох. Среди изученных сортов сои большими значениями коэффициентов перехода характеризовался сорт Ясельда, а меньшими значениями – сорт Березина. Применение минеральных удобрений позволило снизить переход радионуклида в зеленую массу в 1,17-1,43 раза.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рекомендации по ведению агропромышленного производства в условиях радиоактивного загрязнения земель Республики Беларусь / Респ. науч.-исслед. унитар. предприятие “Ин-т почвоведения и агрохимии” НАН Беларуси; под ред. И.М. Богdevича. – Минск, 2003. – 74 с.

2. Крупномасштабное агрохимическое и радиологическое обследование почв сельскохозяйственных угодий Беларуси: методические указания / И.М. Богdevич [и др.]; под науч. ред. И.М. Богdevича. – Минск: Бел. изд. Тов-во «Хата», 2001. – 60 с.

3. СТБ 1056.98. Радиационный контроль. Отбор проб сельхозсырья и кормов. – Введ. 01.07.1998. – Минск : Белстандарт, 1998. – 7 с.

4. СТБ 1059.98. Радиационный контроль. Подготовка проб для определения ⁹⁰Sr и ¹³⁷Cs. – Введ. 01.07.1998. – Минск: Белстандарт, 1998. – 22 с.

УДК [631.82+631.821.1] : 620. 267

Прохорова К.И. – студентка

СОДЕРЖАНИЕ ЕСТЕСТВЕННЫХ РАДИОНУКЛИДОВ В МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЯХ И ИЗВЕСТКОВЫХ МЕЛИОРАНТАХ

Научный руководитель – Юрьев В.И. – кандидат с.-х. наук, доцент

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

Увеличение темпов химизации сельского хозяйства сопровождается внесением в почву несбалансированного количества различных элементов, в том числе и естественных радионуклидов (ЕРН). Для оценки загрязнений природных объектов республики ЕРН и долговременного прогнозирования их поведения в биосфере, необходимы данные об их количественном поступлении в окружающую среду с различными источниками. Повышение радиационного фона пахотных почв за счет минеральных удобрений имеет особенно важное значение для населения, так как при этом радионуклиды вместе с сельскохозяйственной пищевой продукцией поступают в организм человека и увеличивают дозу внутреннего облучения.

В связи с этим целью наших исследований являлось изучение содержания природных радионуклидов в различных типах минеральных удобрений и известковых мелиорантах.

Предмет исследований – содержание калия-40, радия-226, тория-232 в минеральных удобрениях и известковых мелиорантах.

Объект исследований – образцы минеральных удобрений и известковых мелиорантов, отобранных в филиале РУПП «Витебскхлебпром» СПП «Прожектор» в 2011 году.

Радиометрические измерения образцов минеральных удобрений и известковых мелиорантов провели по экспрессной методике определения гамма излучающих радионуклидов на гамма – спектрометре РКГ–АТ1320 [Методика выполнения измерений объемной и удельной активности гамма – излучающих радионуклидов цезия-137, калия-40, в воде, продуктах питания, сельскохозяйственном сырье и кормах, промышленном сырье, продукции лесного хозяйства, других объектах окружающей среды, удельной активности естественных радионуклидов в строительных материалах, а также удельной активности цезия-137, калия-40, радия-226, тория-232 в почве на гамма радиометрах спектрометрического типа РКГ – АТ1320 (МВИ. МН 1823 – 2002)] в радиологической лаборатории БГСХА.

Результаты радиометрических измерений содержания естественных природных радионуклидов в минеральных удобрениях и известковых мелиорантах приведены в таблице.

**Содержание природных радионуклидов
в разных типах минеральных удобрений и известковых мелиорантах**

Проба	Удельная активность $M \pm m$, Бк/кг		
	K-40	Ra-226	Th-232
Аммонизированный суперфосфат	99,6±34,1	41,8±9,8	36,6±8,3
Хлористый калий	14996,0±2998,0	—	3,0±2,6
Азофоска	4299,0±859,7	11,4±4,8	36,3±8,3
Аммофос	35,6±28,6	—	83,0±1,2
Сульфат аммония	19,9±24,6	—	0,9±2,9
Аммиачная селитра	7,0±24,8	—	1,7±3,0
Карбамид	244,1±59,0	—	2,9±3,5
Жжёная гашеная известь	34,6±26,3	1,3±3,3	2,5±3,2
Доломитовая мука	52,3±19,8	6,2±2,9	1,8±1,8
Древесная зола	1439,0±287,9	37,4±11,1	22,8±7,2

Приведённые данные свидетельствуют о том, что содержание природных радионуклидов в минеральных удобрениях и известковых мелиорантах различных видов было неодинаковым.

Содержание калия-40 в объектах контроля составляло от 7 до 14996 Бк/кг. Максимально высокий уровень присутствия калия-40 отмечался в хлористом калии, что согласуется с процентом действующего вещества этого элемента (калия) в этом удобрении (60 %). В порядке убывания активности на втором месте располагается многокомпонентное удобрение азофоска. В этом удобрении доля содержания калия в сравнении с другими элементами питания (фосфором и азотом) и сопутствующими компонентами снижается. Уровень активности этого удобрения по калию-40 (4299,0 Бк/кг) снижается пропорционально уменьшению в нём количества калия (до 16 %). При сгорании органического вещества древесины, доля калия в древесной золе (минеральная часть) резко увеличивается, что обуславливает ее достаточно высокую активность по калию-40. Концентрация этого изотопа в древесной золе при измерениях составила 1439,0 Бк/кг. По уровню этого показателя древесная зола располагается на третьем месте. Содержание калия-40 в аммонизированном суперфосфате, аммофосе, сульфате аммония, карбамиде, жжёной гашеной извести и доломитовой муке было значительно меньше, чем в приведенных выше удобрениях и древесной золе. Содержание калия-40 обусловленное присутствием смеси изотопов калия в исходном сырье, составляло от 7,0 Бк/кг в аммиачной селитре до 244,1 Бк/кг в карбамиде.

Результаты радиометрических измерений (табл.1) свидетельствуют о том, что наличие радия-226 в порядке убывания активности регистрировалось только в образцах аммонизированного суперфосфата, древесной золе, азофоске, доломитовой муке и жжёной гашеной извести. Концентрация радия-226 в суперфосфате и древесной золе была близкой (41,8-37,4 Бк/кг) и превосходила этот показатель в азофоске и доломитовой муке (6,2-11,4 Бк/кг) в среднем в 8,8 раза. В извести зарегистрировано наличие следов этого изотопа (1,3 Бк/кг).

Наличие тория-232 регистрировалось в аммофосе (83,0 Бк/кг), аммонизированном суперфосфате (36,6 Бк/кг), азофоске (36,3 Бк/кг) и древесной золе (22,8 Бк/кг). В остальных пробах удобрений и известковых мелиорантов регистрировались только следы этого изотопа. Его концентрация была в пределах 3,0-0,9 Бк/кг. Значительно меньшее содержание в минеральных удобрениях и известковых мелиорантах изотопов радия-226 и тория-232 по сравнению с калием-40 обусловлено их незначительным присутствием в исходном сырье, а также влиянием технологии переработки сырья при их производстве.

Выводы:

1. Установлено присутствие калия-40 и тория-232 во всех испытуемых удобрениях и мелиорантах. Наличие радия-226 регистрировалось в аммонизированном суперфосфате, азофоске, гашённой извести, доломитовой муке и древесной золе.

2. Выявлено, что активность образцов калийных удобрений изменилась пропорционально содержанию действующего вещества этого

элемента (калия) и была обусловлено присутствием этого изотопа в качестве сопутствующего компонента в других видах удобрений (от 7 до 14996 Бк/га).

3. Наличие радия-226 в порядке убывания активности регистрировалось в образцах аммонизированного суперфосфата (42 Бк/кг)→ древесной золе (11,0 Бк/кг)→ доломитовой муке (6,0 Бк/кг)→ гашеной извести (1,3 Бк/кг).

4. Высокие уровни тория-232 регистрировались в аммофосе, аммонизированном суперфосфате, азофоске и древесной золе (от 83 до 23 Бк/кг), а в доломитовой муке отмечалось наличие следов этого изотопа (1,8 Бк/кг).

ЛИТЕРАТУРА

1. А л е к с а х и н а, Р.М. Тяжелые естественные радионуклиды в биосфере (миграция и биологическое действие, на популяции и биогеоценозы) / Под ред. Р.М. Алексахина. М., 1990.

2. К л е м е н т ь е в а, Е.А. Исследования биологически доступных форм К-40 после внесения минеральных удобрений / Е.А.Клименьтеева, А.П.Кудряшов, А.А.Амон // Сахаровские чтения 2005 года: экологические проблемы 21 века: материалы 5-й международной научной конференции. Минск МГЭУ им. А.Д. Сахарова. 2005.

3. П е р ц о в, Л.А. Природная радиоактивность биосферы / Л.А. Перцов. М.: Атомиздат. 1964. 248 с.

УДК 635.21:[631.81.095.337+631.811.98]

Пшеничник Д.О. – студент

ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ МИКРОУДОБРЕНИЙ И РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО КАРТОФЕЛЯ

*Научный руководитель – Вильдфлуш И.Р. – доктор с.-х. наук, профессор
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь*

Целью исследований было изучение влияния регулятора роста Экосила, комплексных жидких удобрений Басфолиара 36 экстра и Витамара, сочетания применения Басфолиара 36 экстра с регулятором роста Экосилом на урожайность и качество картофеля.

В полевых опытах на культуре картофеля изучалась агрономическая эффективность регулятора роста Экосил – 5%-ная модифицированная водная эмульсия, комплексного микроудобрения Басфолиар 36 экстра, содержащего азот и микроэлементы (36,3% N; 4,3% MgO; 1,34% Mn; 0,27% Cu; 0,03% Fe; 0,03% B; 0,013% Zn; 0,01% Mo) и комплексного препарата Витамар, содержащего микроэлементы и регулятор роста (MgSO₄·7H₂O – 220 г, H₃BO₃ – 20 г, ZnSO₄·7H₂O – 20 г, MnSO₄·4H₂O – 120 г, CuSO₄·5H₂O – 260 г, (NH₄)₆Mo₇O₂₄·H₂O – 10 г, FeSO₄·7H₂O – 120 г, соль Мора (NH₄)₂SO₄ · FeSO₄·6H₂O – 10 г, гуматы – 50 мл на 1 л раствора).

Объектом исследования являлся сорт картофеля среднего срока созревания Журавинка. Густота посадки клубней – 55 тыс. шт./га.

Исследования проводились на дерново-подзолистой почве, развивающейся на легком лессовидном суглинке, подстилаемом моренным суглинком с глубины 1 м, на опытном поле «Гушково» учебно-опытного хозяйства БГСХА. Почва имела слабокислую реакцию почвенной среды: pH_{KCL} 5,4 – 5,8, недостаточное содержание гумуса (1,64% – 1,7%), среднее и повышенное – подвижного фосфора (144 – 174 мг/кг), повышенное – подвижного калия (218 – 227 мг/кг). Минеральные удобрения были внесены в дозе $N_{100}P_{60}K_{130}$ в виде карбамида, аммонизированного суперфосфата, хлористого калия. Общая площадь делянки – 35 м², учетной – 25 м², повторность – 4-х кратная.

Экосил – 5% в. э. применяли в фазе бутонизации 1-ый раз, через 10–12 дней – 2-ой раз и еще через 10–12 дней – 3-й раз по 100 мл/га.

Некорневая подкормка Басфолиаром 36 экстра (6 л/га) и Витамаром (2 л/га) проводилась при высоте куста 15–20 см. Расход рабочего раствора жидкости составлял 200 л/га.

Внесение $N_{100}P_{60}K_{130}$ до посадки картофеля увеличивало урожайность клубней по сравнению с контролем на 88,7 ц/га при окупаемости 1 кг NPK урожаем клубней картофеля 30,6 кг. При этом содержание крахмала в клубнях снизилось на 0,8 %. Однако в связи с увеличением урожайности сбор крахмала при применении $N_{100}P_{60}K_{130}$ по сравнению с контролем возрос на 11,7 ц/га.

При обработке посадок картофеля регулятором роста Экосил урожайность по сравнению с фоном $N_{100}P_{60}K_{130}$ выросла на 10,6 ц/га, при этом окупаемость 1 кг NPK урожаем клубней увеличилась на 3,6 кг (таблица). Применение Экосила способствовало увеличению содержания крахмала в клубнях по сравнению с фоном на 0,7%. Экосил способствовал и возрастанию валового сбора крахмала на 3,5 ц/га (таблица). Применение некорневой подкормки комплексным микроудобрением Басфолиар 36 экстра при высоте куста 15–20 см (6 л/га) повышало по сравнению с фоном урожайность клубней на 24,8 ц/га. Окупаемость 1 кг NPK урожаем клубней в этом варианте опыта выросла на 8,5 кг (таблица).

Применение регулятора роста Экосила на фоне $N_{100}P_{60}K_{130}$ + Басфолиар 36 экстра повышало урожайность клубней картофеля в среднем за 2008 и 2010 гг. на 12,3 ц/га, содержание крахмала на 0,4% и выход крахмала на 3,1 ц/га.

Некорневая подкормка комплексным микроудобрением Басфолиар 36 экстра на фоне $N_{100}P_{60}K_{130}$ + Экосил повышала урожайность клубней на 26,5 ц/га, содержание крахмала на 0,7 % и выход крахмала на 6,1 ц/га.

**Влияние удобрений и регуляторов роста на урожайность
и качество картофеля (среднее за 2008, 2010 гг.)**

№ п/п	Вариант	Урожайность клубней, ц/га	Окупаемость 1 кг НПК урожая клубней, кг	Крахмал, %	Выход крахмала, ц/га
1.	Контроль (без удобрений)	170,3	–	15,6	26,6
2.	N ₁₀₀ P ₆₀ K ₁₃₀ – фон	259,0	30,6	14,8	38,3
3.	N ₁₀₀ P ₆₀ K ₁₃₀ + Басфолиар 36 экстра (6 л/га)	283,8	39,1	15,8	44,8
4.	N ₁₀₀ P ₆₀ K ₁₃₀ + Экосил (3 раза по 100 мл/га)	269,6	34,2	15,5	41,8
5.	N ₁₀₀ P ₆₀ K ₁₃₀ + Басфолиар 36 экстра (6 л/га) + Экосил (100 мл/га)	296,1	43,4	16,2	47,9
6.	N ₁₀₀ P ₆₀ K ₁₃₀ + Витамар (2 л/га)	280,3	37,9	16,3	45,7
	НСР ₀₅	8,2 – 9,4		0,23	

Наиболее высоким содержанием крахмала и его выход были в варианте, где сочеталось внесение регулятора роста Экосила с комплексным микроудобрением Басфолиар 36 экстра на фоне N₁₀₀P₆₀K₁₃₀.

УДК 635.21:[631.81.095.337+631.811.98]

Пшеничник Д.О. – студент

**ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ
НОВЫХ ФОРМ МИКРОУДОБРЕНИЙ И РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА
ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КАРТОФЕЛЯ**

*Научный руководитель – Вильдфлуш И.Р. – доктор с.-х. наук, профессор
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь*

В Беларуси картофель имеет большое, разностороннее значение. Его используют как пищевую, техническую и кормовую культуру. В нашей стране картофель играет особую роль в обеспечении населения продовольствием, оставаясь наиболее ценным и ничем не заменимым каждодневным продуктом питания. В клубнях содержится около 25% сухого вещества, в том числе 12–22% крахмала, 1,4–3,0% белка и 0,8–1% зольных веществ. В их состав входят различные витамины – С, В (В₁, В₂, В₆), РР, К и каротиноиды.

Велико значение картофеля и как технической культуры. Он служит сырьем крахмалопаточной, декстриновой промышленности, идет на производство глюкозы, спирта и др.

Производство сельскохозяйственной продукции в наше время находится на таком уровне, когда рост урожайности и качества продукции возможен только при использовании последних достижений науки. Одним из таких достижений является применение регуляторов

роста растений.

В последнее десятилетие все более широкое применение получает обработка растений в период вегетации различными препаратами на основе гуминовых кислот или аминокислот, а также их производные с микроэлементами в хелатной форме. Исследованиями в разных странах установлено, что гуминовые кислоты обладают стимулирующим действием, увеличивают устойчивость растений к отрицательному влиянию гербицидов, ускоряют синтез определенных соединений, которые могут оказывать положительное влияние на качество и технологические свойства продукции. Аминокислоты, входящие в состав препаратов, непосредственно усваиваются растениями, поэтому метаболический цикл синтеза белков сокращается и растения на дополнительное питание реагируют быстрее. Быстрее растениями усваиваются и комплексы микроэлементов с органическими соединениями (хелаты).

Все больший интерес привлекают к себе физиологически активные вещества растительного происхождения и препараты на их основе.

К таким препаратам относится Экосил, действующим веществом которого является комплекс тритерпеновых кислот, выделяемый из хвои пихты сибирской.

Целью исследований была экономическая оценка применения регуляторов роста и новых комплексных микроудобрений при возделывании картофеля.

В полевых опытах на культуре картофеля изучалась агрономическая эффективность регулятора роста Экосил – 5%-ная модифицированная водная эмульсия, комплексного микроудобрения Басфолиар 36 экстра, содержащего азот и микроэлементы (36,3% N; 4,3% MgO; 1,34% Mn; 0,27% Cu; 0,03% Fe; 0,03% B; 0,013% Zn; 0,01% Mo) и комплексного препарата Витамар, содержащего микроэлементы и регулятор роста ($MgSO_4 \cdot 7H_2O$ – 220 г, H_3BO_3 – 20 г, $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ – 20 г, $MnSO_4 \cdot 4H_2O$ – 120 г, $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ – 260 г, $(NH_4)_6Mo_7O_{24} \cdot H_2O$ – 10 г, $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ – 120 г, соль Мора $(NH_4)_2SO_4 \cdot FeSO_4 \cdot 6H_2O$ – 10 г, гуматы – 50 мл на 1 л раствора).

Объектом исследования являлся сорт картофеля среднего срока созревания Журавинка. Густота посадки клубней – 55 тыс. шт./га.

Исследования проводились на дерново-подзолистой почве, развивающейся на легком лессовидном суглинке, подстилаемом моренным суглинком с глубины 1 м, на опытном поле «Гушково» учебно-опытного хозяйства БГСХА. Почва имела слабокислую реакцию почвенной среды: pH_{KCL} 5,4 – 5,8, недостаточное содержание гумуса (1,64% – 1,7%), среднее и повышенное – подвижного фосфора (144 – 174 мг/кг), повышенное – подвижного калия (218 – 227 мг/кг). Минеральные удобрения были внесены в дозе $N_{100}P_{60}K_{130}$ в виде карбамида, аммонизированного суперфосфата, хлористого калия. Общая площадь делянки – 35 м², учетной – 25 м², повторность – 4-х кратная.

Экосил – 5% в. э. применяли в фазе бутонизации 1-ый раз, через 10–12 дней – 2-ой раз и еще через 10–12 дней – 3-й раз по 100 мл/га.

Некорневая подкормка Басфолиаром 36 экстра (6 л/га) и Витамаром (2 л/га) проводилась при высоте куста 15–20 см. Расход рабочего раствора жидкости составлял 200 л/га.

Расчет экономической эффективности удобрений проводился по методике РУП «Институт почвоведения и агрохимии НАН Беларуси.

Внесение $N_{100}P_{60}K_{130}$ до посадки картофеля увеличивало урожайность клубней по сравнению с контролем на 88,7 ц/га при окупаемости 1 кг НРК урожаем клубней картофеля 30,6 кг.

При обработке посадок картофеля регулятором роста Экосил урожайность по сравнению с фоном $N_{100}P_{60}K_{130}$ выросла на 10,6 ц/га (таблица). Применение некорневой подкормки комплексным микроудобрением Басфолиар 36 экстра при высоте куста 15–20 см (6 л/га) повышало по сравнению с фоном урожайность клубней на 24,8 ц/га.

Применение некорневых подкормок комплексным микроудобрением Витамар (2 л/га) повышало урожайность клубней на 21,3 ц/га.

Совместное применение регулятора роста Экосила (100 мл/га) и комплексного микроудобрения Басфолиар 36 экстра (6 л/га) в фазе бутонизации увеличило по сравнению с фоном урожайность на 37,1 ц/га.

Применение регулятора роста Экосила на фоне $N_{100}P_{60}K_{130}+$ Басфолиар 36 экстра повышало урожайность клубней картофеля в среднем за 2008 и 2010 гг. на 12,3 ц/га.

Некорневая подкормка комплексным микроудобрением Басфолиар 36 экстра на фоне $N_{100}P_{60}K_{130} +$ Экосил повышала урожайность клубней на 26,5 ц/га.

Расчет экономической эффективности использования вышеперечисленных препаратов показал, что их применение является экономически выгодным приемом. При применении Экосила (100 мл/га 3 раза) по сравнению с фоном $N_{100}P_{60}K_{130}$ увеличивалась прибыль на 278,2 \$/га и рентабельность на 12,7% (таблица).

Некорневая подкормка Басфолиаром 36 экстра (6 л/га) повышала чистый доход на 691,2 \$/га, а рентабельность на 32,0%.

Некорневая подкормка Витамаром (2 л/га) повышала чистый доход на 599,3 \$/га и рентабельность на 28,1%.

Совместная обработка регулятором роста Экосил (100 мл/га) и комплексным препаратом Басфолиар 36 Экстра (6 л/га) увеличивала прибыль на 1029,5 \$/га, а рентабельность на 46,9%.

Максимальная прибыль (1674,8 \$/га) и рентабельность (78,5%) были при сочетании внесения Экосила и Басфолиара 36 экстра на фоне $N_{100}P_{60}K_{130}$.

**Экономическая эффективность применения удобрений и регуляторов роста при
возделывании картофеля (среднее за 2008, 2010 гг.)**

№ п/п	Вариант	Урожайность клубней, ц/га	Прибавка ц/га	Стоимость прибавки, \$/га	Затраты, \$/га	Прибыль, \$/га	Рентабельность, %
1.	Контроль (без удобрений)	170,3	–	–	–	–	–
2.	N ₁₀₀ P ₆₀ K ₁₃₀ – фон	259,0	88,7	2686,1	2040,8	645,3	31,6
3.	N ₁₀₀ P ₆₀ K ₁₃₀ + Басфолиар 36 экстра (6 л/га)	283,8	113,5	3439,0	2102,5	1336,5	63,6
4.	N ₁₀₀ P ₆₀ K ₁₃₀ + Экосил (3 раза по 100 мл/га)	269,6	99,3	3007,2	2083,7	923,5	44,3
5.	N ₁₀₀ P ₆₀ K ₁₃₀ + Басфолиар 36 экстра (6 л/га) + Экосил (100 мл/га)	296,1	125,8	3808,7	2133,9	1674,8	78,5
6.	N ₁₀₀ P ₆₀ K ₁₃₀ + Витамар (2 л/га)	280,3	110,0	3331,4	2086,8	1244,6	59,7
	НСР ₀₅	8,2 – 9,4					

УДК 631.4(091) [Ломоносов]

Симанков О.В. – студент

ВКЛАД ЛОМОНОСОВА В РАЗВИТИЕ ПОЧВОВЕДЕНИЯ

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

Упоминания о почвах, их описание, особенности земледельческого использования, характеристика производительности почв встречаются уже в древних рукописях и сочинениях. Однако потребовалось несколько тысячелетий для накопления знаний о почвах, прежде чем в конце XIX в. сформировалась сама наука о почвах – почвоведение.

Период зарождения современных представлений о плодородии почв, об их связи с горными породами связан с работами А. Тюрго, который выступил с обоснованием закона убывающего плодородия почв; Н. Валериуса – выдвинул гипотезу гумусового питания растений, а также М.В. Ломоносова, который в своих трудах «Слово о явлениях воздушных», «О слоях земных» высказал современные для будущего XIX в. взгляды на почву и природу питания растений.

Крупный и оригинальный вклад в развитие знаний о почве внес М. В. Ломоносов (1711–1765 гг.). Долгое время он находился за границей, изучая труды соратников. После возвращения из-за границы Ломоносов по просьбе князя Вольнского перевел с немецкого языка на русский «Лифляндскую экономию» С. Губера – агрономическую энцикло-

педию, основанную на обобщении сельскохозяйственного опыта Прибалтики. Проблемы почвоведения и сопряженных с ним наук затрагиваются в ряде сочинений Ломоносова и в наиболее обобщенном виде в трактате «О слоях земных», написанном в 1757–1759 гг. и опубликованном в 1763 г. Ломоносов – убежденный актуалист в объяснении перемен, происходящих на «лике земном». Почва, по Ломоносову, «не первообразная и не первозданная материя», а особое геобиологическое тело. Она образовалась «долготою времени» в результате воздействия выветривания и живых организмов на горные породы, даже в том случае, если они представляли собой первоначально «каменные голые горы».

Именно М.В. Ломоносов ввел в научный оборот термин «чернозем». Он характеризует природные области Европейской России. Он отмечал различие этих «полос» не только по климату, растительности и почвам, но и по условиям сельского хозяйства в них.

Ломоносов долгое время руководил в Академии наук Географическим департаментом и Классом земледельчества. Приступив к «поправлению российского атласа» и составлению «верной и обстоятельной российской географии», Ломоносов в 1759 г. разослал по губерниям специальный вопросник.

XVIII век ознаменовался организацией в странах Западной Европы научных агрономических обществ. А.Т. Болотов (1738–1833 гг.) – выдающийся русский агроном, оставивший литературное наследство в 350 томов «обыкновенного формата». Он дает сравнительную характеристику трех почв песчаных, глинистых и чернозема. Автор первой «Флоры России», академик П.С. Паллас (1741–1811 гг.).

Многие труды Российских почвоведов знали в Европе. Например, труд Ломоносова «О слоях земных», описания путешествий Лепехина, Палласа, Гюльденштедта, книга Плещеева были изданы на немецком, а некоторые и на французском языках. Радищев на пути в сибирскую ссылку «на десятилетнее безысходное пребывание» взялся за изучение природы края. В его «Записках путешествия в Сибирь» содержится множество ценных замечаний об устройстве поверхности, растительности, почвах и земледелии различных местностей. Он кратко описывает почвы районов Предуралья, Урала, Западной и Восточной Сибири. При возвращении из ссылки Радищев ведет «Дневник путешествия из Сибири». Пользуясь методикой отмучивания почвы, заимствованной у Комова, Радищев установил большое содержание песчаных частиц («половину почти») в тютнарских черноземах, обнаружил он в них также «несколько селитры и железной соли». Было замечено, что черноземы обладают хорошей водопроницаемостью, являются «рыхлыми». Пахотные подзолистые («серые») почвы Радищев противопоставляет черноземам. Радищеву были известны разработанные русскими агрономами, его современниками – Болотовым, Комовым, Друковцовым, способы борьбы с эрозией почвы на пашнях.

Русское почвоведение сравнивалось с зарубежным уже в XVIII в. Русские ученые выработали свое понимание почвы как геобиологического тела природы, ввели в научный оборот понятие «чернозем» и начали дискуссию по поводу его образования, нащупали идею зональности почв, подошли во многих аспектах к их оценке, обработке, удобрению, роли в экономической жизни государства. В XIX в. почвоведение становится подлинной наукой, появляется уже ее название, сначала у немцев, а затем и в России, в современном его звучании.

УДК 631: 851

Симанков О.В. – студент

ХИМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОСФОРНЫХ УДОБРЕНИЙ

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

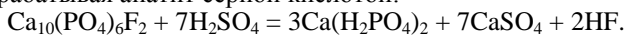
Использование минеральных и органических удобрений составляет основу химизации земледелия. Эффективность минеральных и органических удобрений во многом зависит от внедрения индустриальной технологии возделывания сельскохозяйственных культур, комплексной механизации, мелиорации земель, использования достижений науки, осуществления межхозяйственной кооперации и агропромышленной интеграции. С точки зрения практического растениеводства важнейшим средством улучшения питания сельскохозяйственных культур является, прежде всего, применение органических и минеральных удобрений. Рост растительной продукции определяется множеством факторов, среди которых ведущая роль все же принадлежит удобрениям и особенно минеральным, производство которых наращивает высокие темпы.

Область применения соединений фосфора огромна и не представляется возможным дать всеохватывающий ее обзор. Определение А.Е.Ферсмана: «Фосфор – элемент жизни...» находит повсеместное подтверждение. Фосфор – элемент не только биологической жизни, но и повседневной, действительно, фосфорсодержащие соединения используются в сельском хозяйстве, медицине, фармакологии, научных исследованиях, пищевой и химической промышленности, строительстве, металлургии, технике и, наконец, в повседневном быту. Фосфор – один из важнейших элементов питания растений, так как входит в состав белков. Если азот в почве может пополняться путем фиксации его из воздуха, то фосфаты – только внесением в почву в виде удобрений. Главные источники фосфора – фосфориты, апатиты, вивианит и отходы металлургической промышленности – томашлак, фосфатшлак. Все

фосфорные удобрения - аморфные вещества, беловато-серого или желтоватого цвета. Основные из них - суперфосфат и фосфоритная мука.

Для производства фосфорных удобрений используют природные залежи фосфорсодержащих руд - фосфоритов и апатитов. Большая часть мировых запасов фосфора приходится на *морские (осадочные) фосфориты* и продукты их выветривания. Предполагается, что они океанического происхождения. В прибрежных регионах пояса пассатов на протяжении долгого периода происходило отложение фосфатов вследствие различных органических и неорганических процессов. Концентрация фосфоритов в месторождении увеличивалась в результате медленной аккумуляции фосфатов из окружающей среды. Крупнейшими месторождениями осадочных фосфоритов владеют Марокко (70% от мировых запасов фосфатов) и Западная Сахара, США, Китай, Тунис, Казахстан. Фосфориты - осадочные горные породы, сложенные минералами из группы апатита. Наиболее распространенный фосфатный минерал - фторкарбонатапатит (франколит), отличающийся от апатита наличием в структуре анионов CO_3^{2-} , изоморфно замещающих PO_4^{3-} с образованием непрерывного ряда от фторапатита до карбонатапатита (курскита); иные изоморфные замещения: атомов Ca на Sr, Na и др.; атомов F на OH, Cl, CO_3^{2-} , и т.д.; PO_4^{3-} на SO_4^{2-} . Ф. содержат также нефосфатные минералы: основные - глауконит, доломит, кальцит, кварц, халцедон; второстепенные - глинистые, алюмосиликатные, пирит, гидроксиды Fe. В фосфорите присутствуют также органическое вещество (фосфатизированные обломки ихтиофауны, рептилий, моллюсков и т. п.), часто U(лантаноиды цериевой группы), Sr, реже примеси Pb, V, Sc, Zr, Se и др. Фосфориты имеют обычно темный (до черного), серый, буро-серый, редко белый, иногда зеленый, красный и желтый цвет; плотность 2,8-3,0 г/см³; твердость по минералогической шкале 2-4; содержание P₂O₅ от 5 до 38-40% по массе.

Большинство (80–90%) добываемой фосфатной руды идет на получение удобрений. В 1799 было доказано, что фосфор необходим для нормальной жизнедеятельности растений. Накапливаясь в биомассе, фосфор исчезает из почвы. Ежегодно мировой урожай уносит с полей несколько миллионов тонн фосфора, наряду с азотом и калием, поэтому необходимо возобновление его ресурсов в плодородном слое. В древние времена люди удобряли почву навозом, костями и гуано. Первое искусственное фосфорное удобрение – суперфосфат – было получено в Англии в 1839 Лаузом, а в 1842 там же было организовано его первое промышленное производство. В России первое предприятие по производству суперфосфата появилось в 1868. Сейчас его получают, обрабатывая апатит серной кислотой:

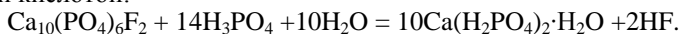


Побочно получающийся сульфат кальция не отделяют.

Доля производства удобрений, содержащих в своем составе только один фосфор, падает, и все больше производится комплексных удобрений, содержащих два или три питательных элемента. Большая часть фосфорных удобрений, производимых в России, приходится на аммофос, диаммофос и азофоску. Ежегодное мировое производство фосфорных удобрений на начало 21 века составило 41 млн. тонн, а суммарное количество всех удобрений – 190 млн. тонн. Основными производителями фосфорных удобрений являются Марокко, США и Россия, а основными потребителями – страны Азии, Латинской Америки и Западной Европы.

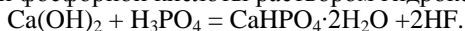
Самое дешевое фосфорное удобрение – это тонко измельченный фосфорит – фосфоритная мука. Фосфор содержится в ней в виде нерастворимого в воде фосфата кальция $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$. Поэтому фосфориты усваиваются не всеми растениями и не на всех почвах. Основную массу добываемых фосфорных руд перерабатывают химическими методами в вещества, доступные всем растениям на любой почве. Это водорастворимые фосфаты кальция:

Двойной суперфосфат (цвет и внешний вид сходен с простым суперфосфатом – серый мелкозернистый порошок). Более ценный продукт – двойной суперфосфат, так как в нем содержится в три раза больше фосфора по массе, его получают обработкой апатита фосфорной кислотой:



По сравнению с простым суперфосфатом он не содержит CaSO_4 и является значительно концентрированным удобрением (содержит до 50% P_2O_5).

Преципитат – содержит 35-40% P_2O_5 . Получается при нейтрализации фосфорной кислоты раствором гидроксида кальция:



Применяется на кислых почвах.

Аммофос – сложное удобрение, содержащее азот (до 15% N) и фосфор (до 58% P_2O_5) в виде $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ и $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$. Получается при нейтрализации фосфорной кислоты аммиаком.

Раньше в течение более 100 лет в качестве фосфорного удобрения широко использовали так называемый *простой суперфосфат*, который образуется при действии серной кислоты на природный фосфат кальция: $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 + 2\text{CaSO}_4$.

В этом случае в реакцию с фосфатом кальция вступает относительно меньше серной кислоты, чем при получении из него фосфорной кислоты. Получается смесь дигидрофосфата кальция и сульфата кальция. Это удобрение с массовой долей P_2O_5 не выше 20%. Сейчас простой суперфосфат производится в сравнительно небольших масштабах на ранее построенных заводах.

Фосфатные удобрения производятся на ОАО «Гомельский химический завод». В настоящее время завод выпускает более 20 видов продукции: серную кислоту, аммофос, суперфосфат аммонизированный, комплексные удобрения (азотно-фосфатно-калийные) с включением в их состав различных добавок, кормовые добавки для крупного рогатого скота и многое другое. Завод работает на привозном сырье, которое поступает из России (апатитовый концентрат горнодобывающих предприятий Мурманской области).

Фосфорные удобрения в Беларуси на данный момент производит Гомельский химический завод, который испытывает проблемы с поставками российского сырья для выпуска этого вида продукции. Мощности предприятия позволяют выйти на уровень производства в 200 тыс. тонн действующего вещества в год. В планах намечен уровень в 182 тыс. тонн этой продукции. Для полного обеспечения потребностей страны в минеральных удобрениях концерн «Белнефтехим» планирует закупать сырье в арабских странах, Алжире и Сирии, что, впрочем, не приведет к снижению импортных поставок фосфорных удобрений. В Беларуси расположено два фосфоритоносных бассейна – Сожский на востоке и Припятский на юге республики. Они включают несколько месторождений фосфоритов – Мстиславльское и Лобковичское (Могилевская область), Ореховское и Приграничное (Брестская область). Мстиславльское считается самым крупным. По оценкам ученых, общие прогнозные ресурсы этих пород в указанном месторождении достигают около 60 млн.тонн, но ввиду глубокого залегания не освоены. На данный момент в стране прорабатываются возможности промышленного освоения Мстиславльского месторождения фосфоритов.

Добавление микроэлементов к комплексным удобрениям является одним из резервов повышения продуктивности сельскохозяйственных культур. В связи с этим в 2009 году на Гомельском химическом заводе освоен выпуск различных марок комплексных азотно-фосфорно-калийных удобрений на основе четырех базовых видов с различным процентным соотношением компонентов, добавлением вторичных элементов (магний, натрий) и микроэлементов (бор, цинк, железо и др.). Такие комплексные удобрения с добавками микроэлементов и биологически активных веществ обладают хорошими физическими свойствами, повышенной на 10-15% прочностью гранул, 100-процентной рассыпчатостью. С их помощью можно повысить урожайность сельскохозяйственных культур на 15-20%, снизить в продукции содержание нитратов, радионуклидов и тяжелых металлов в среднем на 25%.

УДК 633.16:632.934:632.482.19

Солдатенко Д.А., Солдатенко Н.А., Мелешко Н.М. – студенты
**БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ХИМИЧЕСКОЙ
ЗАЩИТЫ ПОСЕВОВ ЯЧМЕНЯ ОТ КОРНЕВЫХ ГНИЛЕЙ**

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

В условиях интенсивных технологий возделывания посевы сельскохозяйственных культур подвергаются поражению многими болезнями. Важным резервом увеличения урожайности является предотвращение потерь урожая сельскохозяйственных растений от болезней. Актуальной эта проблема считается и в Беларуси, где влажный и умеренно теплый климат благоприятствует распространению и развитию около 100 видов болезней. Для зерновых в республике представляют опасность свыше 20 болезней [1].

Все зерновые поражаются рядом заболеваний. В последние годы корневые гнили приобрели широкое распространение и наносят значительный ущерб сельскохозяйственным культурам. Болезнь внешне проявляется в виде побурения корней, подземного междоузлия, узла кушения, основания стебля и влагалища нижних листьев. Причиной заболевания является несоблюдение агротехнических требований при выращивании зерновых культур.

В отдельных случаях корневые гнили могут вызывать массовую гибель растений, в других – отставание в росте, шуплость колоса. Основным источником инфекции корневой гнили служит почва и остатки отмерших пораженных растений. Кроме того, источником инфекции грибов *Fusarium* и *Helminthosporium* могут быть также пораженные семена [2].

Цель исследований – изучение эффективности химической защиты ячменя от корневых гнилей. Исследования проводились в 2010-2011 годах в 8-польном севообороте, расположенном на опытном поле БГСХА «Тушково», согласно общепринятым методикам [3, 4]. Почва опытного участка типичная для условий северо-востока Беларуси: дерново-подзолистая среднекультуренная легкосуглинистая, развивающаяся на лессовидном суглинке, подстилаемом с глубины 1 м легким моренным суглинком. Реакция почвенного раствора слабокислая, содержание гумуса пониженное, обеспеченность подвижными формами фосфора пониженная, подвижных форм калия – повышенная. Общая площадь участка – 1,0 га, площадь вариантов составляла 0,25 га, контрольных делянок – 150 м². Предшественниками являлись: 2010 г. – озимая тритикале, 2011 г. – озимый рапс. Агротехника в опыте соответствовала основным требованиям, предъявляемым к научно-обоснованной технологии возделывания ярового ячменя в условиях

Могилевской области. В исследованиях использовался сорт Стратус. Норма высева – 4,5 млн. всхожих семян/га.

В наших исследованиях отмечено снижение развития и распространения корневых гнилей под воздействием обработки семенного материала фуражного и пивоваренного ячменя (таблица).

Влияние химической защиты ярового ячменя на распространённость и развитие корневых гнилей, 2010-2011 гг.

Вариант	ВВСН 37-39							
	Р, %				R, %			
	Фуражный		пивоваренный		фуражный		пивоваренный	
	2010 г.	2011 г.	2010 г.	2011 г.	2010 г.	2011 г.	2010 г.	2011 г.
1. Контроль	74,5	27,5	78,0	28,5	21,25	6,88	24,0	7,0
2. Кинто Дуо – 2,0 л/т + Иншур Перформ – 0,4 л/т	33,9	12,9	35,0	13,5	10,5	3,22	12,0	3,5

Протравливание семенного материала является обязательным агроприемом при интенсивном возделывании полевых культур. По результатам проведенного в стадию ВВСН 37–39 учета распространённости и развития корневых гнилей в посевах ячменя установлено, что обработка семян препаратами Кинто Дуо и Иншур Перформ оказала существенное влияние на величину приведенных показателей. Так, данный агроприем при возделывании ячменя в 2010 году позволил снизить распространение корневых гнилей с 74,5-78,0 на контроле до 33,9-35,0%, средневзвешенный показатель развития – с 21,25-24,0 до 10,5-12,0%. Учет заболеваний в 2011 году подтвердил тенденции контроля корневых гнилей. Протравливание семян уменьшило вышеприведенные показатели до 12,9-13,5% и 3,22-3,5% соответственно. По приведенным данным можно предположить, что на развитие и распространение болезней влияют не только погодные условия, но и выбор предшественника.

ЛИТЕРАТУРА

1. Протасов, Н.И. Агробиологические основы применения фунгицидов в интенсивном земледелии / Н.И. Протасов. – Мн.: Ураджай, 1992. – 184 с.
2. Интегрированные системы защиты сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков: рекомендации / Нац. акад. наук Республики Беларусь; Ин-т защиты растений НАН Беларуси; под ред. С.В. Сороки. – Мн.: Бел. наука, 2005. – 462 с.
3. Методические указания по проведению регистрационных испытаний фунгицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь / НИРУП «ИЗР»; под ред. С.Ф. Буга. – Несвиж: МОУП «Несвиж. укрупн. тип. им. С. Будного», 2007. – 512 с.

УДК 612.394.2:546.36 (476.4)

Стеликова А.Н., Кохно О.И. – студенты

ПРОВЕДЕНИЕ СИЧ-ИЗМЕРЕНИЙ ДЕТЕЙ

СЛАВГОРОДСКОГО РАЙОНА МОГИЛЕВСКОЙ ОБЛАСТИ

Научный руководитель – Бушнев Ю.Н. – ст. преподаватель

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

Использование инструментальных методов определения содержания ^{137}Cs в организме человека позволяет с наименьшей погрешностью по сравнению с косвенным и расчетным методами оценивать дозы облучения населения, проживающего на территории радиоактивного загрязнения. Для этих целей в системе Министерства здравоохранения Республики Беларусь используются стационарные и мобильные СИЧ (спектрометр излучения человека) - установки. Определение содержания ^{137}Cs в организме жителей проводится на СИЧ-установках в районных ТМО (территориальное медицинское объединение). Данные о содержании ^{137}Cs в организме жителей поступают в Государственный дозиметрический регистр. Данные обследования жителей на СИЧ позволяют оценивать текущие средние годовые дозы внутреннего облучения населения. Накопление статистического материала способствует разработке более точных моделей расчета доз облучения, а также важно для исследования закономерности формирования доз облучения населения, проживающего в условиях радиоактивного загрязнения.

Цель исследований – установить диапазон содержания ^{137}Cs в организме детей.

В сентябре-октябре 2010 г. изучено содержание ^{137}Cs в организме детей, проживающих на территории Славгородского района, полностью загрязненного радионуклидами. Славгородский район является одним из наиболее пострадавших районов Могилевской области: почти 60% территории района имеет плотность загрязнения более 5 Ки/км^2 (более 185 кБк/м^2).

Содержание ^{137}Cs в организме детей измеряли с помощью спектрометра излучения человека (СИЧ) типа СКГ-АТ1316, который предназначен для измерения активности инкорпорированных гамма-излучающих радионуклидов во всем теле человека.

СИЧ-измерения детей были проведены в девяти сельских школах и четырех сельских детских садах, двух школах, трех детских садах и лицее г. Славгорода. Всего было обследовано 2022 детей в возрасте до 18 лет (таблица).

Заключение. Из общего числа обследованных, дети школьного возраста составили 84,7% (1712 человека), дети дошкольного возраста – 15,3% (310 человек). Среди обследованных детей мальчики составили 51,4% (1039 человек), девочки – 48,6% (983 человека). В разрезе раз-

ных возрастных групп детей школьного возраста, дети возрастом 6-10 лет составили 666 человек, возрастом 11-14 лет – 643 человека и от

Количество обследованных детей и диапазон содержания ¹³⁷Cs в организме детей, Бк/кг

Содержание цезия-137 в организме детей, Бк/кг	Всего детей	Из них среди детей		Среди детей разных половых групп	
		дошкольного возраста	школьного возраста	мальчики	девочки
До 10 Бк/кг	958	189	769	487	471
От 10 до 20 Бк/кг	436	18	418	213	223
От 20 до 40 Бк/кг	384	84	300	213	171
От 40 до 70 Бк/кг	131	6	125	67	64
От 70 до 100 Бк/кг	44	0	44	19	25
От 100 до 200 Бк/кг	61	10	51	39	22
Более 200 Бк/кг	8	3	5	1	7
	2022	310	1712	1039	983

15 лет и старше – 403 человека. Таким образом, основная часть радионуклидов Cs-137 накапливается у детей школьного возраста, а среди разных половых групп у мальчиков.

ЛИТЕРАТУРА

1. В л а с о в а, Н.Г. Статистический анализ результатов СИЧ-измерений для оценки дозы внутреннего облучения сельских жителей в отдаленный период после аварии на ЧАЭС / Н.Г. Власова, Д.Н. Дроздов, Л.А. Чунихин //Радиационная биология. Радиоэкология. - 2009. – том 49, №4. – С. 397-406.

2. Инструкция по применению “Проведение обследования граждан на счетчиках излучения человека”, утверждённая 07.12.2007 г. №123-1207.

3. Сборник нормативных, методических, организационно-распорядительных документов Республики Беларусь в области радиационного контроля и безопасности /Комитет по проблемам последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС при Совете Министров РБ. - Гомель, 2005. - 331 с.

УДК 635.11:631.559

Тимошенко Д.В., Барбасов Н.В. – студенты
ИЗУЧЕНИЕ СПЕЦИФИКИ НАКОПЛЕНИЯ ПОЛЛЮТАНТОВ ОВОЩНЫМИ КУЛЬТУРАМИ

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

Введение. Среди множества загрязнителей окружающей среды особо выделяется группа тяжелых металлов (ТМ). В условиях Республики Беларусь наиболее опасными признаны кадмий, свинец,

хром, ртуть, цинк и др. В нашей республике более ста тысяч га земель загрязнены свинцом и кадмием, причем значительная часть из них находится под с.-х. угодьями. После аварии на ЧАЭС в Республике Беларусь особенно остро встала проблема получения экологически безопасных продуктов питания. Исследователями установлено, что накопление радионуклидов и тяжелых металлов сельскохозяйственными растениями зависит от многих факторов: биологические особенности растений, почвенные характеристики и т.д.

Целью наших исследований являлось оценить экологико-генетические параметры овощных культур по накоплению поллютантов (радионуклиды, тяжелые металлы) с учетом видовой и сортовой специфики для подбора сортов, обеспечивающих получение экологически безопасной продукции.

Материал и методика. Полевой эксперимент по изучению видовой и сортовой специфики накопления радионуклидов овощными культурами (томат, капуста, морковь) проводился в д. Малиновка, Чериковского района, Могилевской области в зоне отселения с плотностью загрязнения $^{137}\text{Cs} - 43 \text{ Ки/км}^2$. Для изучения накопления радионуклидов опыт был заложен в трехкратной повторности на делянках по три метра кв., материалом служили: шесть сортов капусты, девять сортов моркови, восемь сортов свеклы столовой. По изучению специфики накопления тяжелых металлов в продуктивных органах овощных культур нами был заложен опыт в Горецком районе на территории СПК «Горки» на дерново-подзолистых среднесуглинистых почвах в трехкратной повторности на делянках по три метра кв., материалом служили по шесть сортов капусты, моркови и свеклы столовой. Уровень минерального питания: капуста белокочанная $\text{N}_{200}\text{P}_{120}\text{K}_{160}$, морковь столовая $\text{N}_{120}\text{P}_{90}\text{K}_{150}$, свекла столовая $\text{N}_{90}\text{P}_{150}\text{K}_{120}$. Проводились фенологические наблюдения биометрические измерения и учет урожайности изучаемых культур.

Результаты исследований. Среди видов овощных культур (капуста белокочанная, морковь столовая, свекла столовая) минимально накапливает радионуклиды капуста белокочанная, а максимально свекла столовая. Выявлены сорта овощных культур, формирующие высокую товарную урожайность с относительно низким накоплением радионуклидов в продуктивных органах: у моркови – Regylesky и Витаминная 6, Звезда F1, у капусты – Мара, Колобок F1, у свеклы столовой – Красный шар и Цилиндра. В условиях загрязнения агроландшафта свинцом минимальным накоплением солей свинца отмечались сорта Клобок F1, Мара, Зимовая, а максимальное накопление свинца отмечалось у сортов Русиновка и Надея превышение ПДК составляет 5,5 – 14,0 раз, соответственно. На агроландшафте загрязненном кадмием минимальным накоплением характеризуется сорт Колобок F1 (0,48 мг/кг), а максимальное накопление кадмия отмечено у сорта Зи-

мовая (1,24 мг/кг), что в 41 раз выше предельно допустимой концентрации (ПДК). По результатам исследований выявлены сорта моркови столовой (Лявониha, Витаминная-6, Звезда F1, НИИОХ - 336), сочетающие в себе высокую товарную урожайность и способность к минимальному накоплению свинца на фоне загрязненным свинцом. По накоплению солей кадмия нами не выявлено сортов с минимальным накоплением этого загрязнителя, так как превышение ПДК составило от 90 раз у сорта Топаз F₁ до 145,6 раза у сорта Лосиноостровская. Загрязнение агроландшафта тяжелыми металлами стимулирует формирование товарной урожайности свеклы столовой у большинства изучаемых сортов. Исключение составляет сорт Кадет, у которого происходит снижение товарной урожайности по отношению к контрольному варианту. Выявлены сорта свеклы столовой, способные формировать высокую товарную урожайность с минимальным накоплением солей свинца в корнеплодах в условиях загрязнения агроландшафта свинцом. Таковыми являются сорта Красный шар, Детройт и Прыгажуня, а сорта Египетская плоская и Цилиндра накапливали максимальное количество солей свинца в корнеплодах, где превышение ПДК колеблется от 20 до 26 раз, соответственно. В условиях загрязнения агроландшафта кадмием минимальным накоплением солей кадмия отмечались сорта Детройт и Египетская плоская, а максимальное накопление кадмия отмечалось у сортов Прыгажуня, Цилиндра. Превышение ПДК составило более 100 раз.

Предложения производству. По результатам проведенных исследований нами рекомендуются сорта капусты белокочанной Мара, Зимовая для выращивания их на агроландшафтах, загрязненных свинцом, а гибрид Колобок – на агроландшафтах, загрязненных свинцом и кадмием. Сорта моркови столовой Лявониha, Витаминная-6, Звезда F₁, НИИОХ-336 – для выращивания их на агроландшафтах, загрязненных свинцом. Сорта свеклы столовой: Красный шар и Прыгажуня, для выращивания их на агроландшафтах, загрязненных свинцом, а сорт Детройт – на агроландшафтах, загрязненных свинцом и кадмием. Результаты исследований внедрены в учебный процесс (протокол заседания №2 от 07.09.2009г.) и в сельскохозяйственном производстве (РУПС «Экспериментальная база Роднянская», Могилевской обл. от 19.09.2009г.). Экономический эффект заключается в том, что при возделывании рекомендуемых видов и сортов овощных культур на загрязненных территориях происходит минимальное накопление поллютантов в продуктивных органах, а следовательно снижается экологическая нагрузка на население. Первостепенная задача государства – забота о здоровье нации, которое бесценно с экономической точки зрения.

УДК 635.1/.8:631,526.32:539.16.04

Тимошенко Д.В., Барбасов Н.В. – студенты

СОРТОВАЯ СПЕЦИФИКА НАКОПЛЕНИЯ РАДИОНУКЛИДОВ ОВОЩНЫМИ КУЛЬТУРАМИ

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

Введение. В последние десятилетия в связи с усилением антропогенного воздействия на биосферу, приведшим к глобальному загрязнению окружающей среды большую актуальность приобрела проблема качества сельскохозяйственной продукции. К числу основных поллютантов относятся радионуклиды, тяжелые металлы, пестициды, нитраты, некоторые органические и минеральные вещества.

Экологическая ситуация в Беларуси не является исключением. В нашей республике более ста сорока пяти тысяч га земель загрязнены свинцом и кадмием, причем значительная часть из них находится под с.-х. угодьями.

Происходит дальнейшее загрязнение тяжелыми металлами территорий, прилегающих к городам в результате выбросов промышленности и транспорта. В Республике Беларусь особенно остро встала проблема получения экологически безопасных продуктов питания. Ситуацию усугубила катастрофа на Чернобыльской АС, в пищевой рацион которых овощи поступают в основном из личных приусадебных участков. Для снижения суммарных дозовых нагрузок на человека необходимо разработать систему земледелия, гарантирующую получение экологически безопасной сельскохозяйственной продукции на загрязненной радионуклидами территории.

В связи с широким спектром воздействий зачастую сложно выявить степень влияния ТМ на живые организмы. Причем многие негативные воздействия носят синергичный характер, что увеличивает их опасность.

Попытки решить проблему снижения концентрации радионуклидов в продукции растениеводства предпринимаются в течение ряда лет. Исследователями установлено, что накопление радионуклидов сельскохозяйственными растениями зависит от многих факторов: биологические особенности растений, почвенные характеристики, технологии возделывания и т.д. Так, в ряде исследований (Анненков, Юдинцева, 1991; Пристер и др., 1991; Алексахин и др., 1992; В.И. Парфенов, Б.И. Якушев, Б.С. Мартинович и др., 1995; .В. Крук, А.В. Кильчевский, Г.Г. Гончаренко, 2004;) выявлена видовая и сортовая специфика растений по способности накапливать поллютанты в различных количествах

В связи с вышеизложенным представляется актуальным проведе-

ние исследований, направленных на снижение поступления радионуклидов и тяжелых металлов в овощные культуры путем подбора или создания сортов с минимальным накоплением. Для решения данной задачи следует оценить сортовые особенности миграции радионуклидов и тяжелых металлов в овощные растения. Особого внимания заслуживают селекционно-генетические методы реализации адаптивного потенциала устойчивости растений к воздействию загрязненной ксенобиотиками среды.

Целью работы является оценка эколого-генетических параметров овощных культур по накоплению радионуклидов с учетом видовой и сортовой специфики для подбора сортов, обеспечивающих получение экологически безопасной продукции.

Задачи исследования:

1. выявить видовые и сортовые различия по накоплению радионуклидов у овощных культур (капуста, морковь, свекла);
2. оценить среду как фон для отбора генотипов овощных культур по признакам урожайности, накопления радионуклидов;

Материал и методика. Полевой эксперимент по изучению видовой и сортовой специфики накопления радионуклидов овощными культурами (томат, капуста, морковь) проводился в д. Малиновка, Чериковского района, Могилевской области в зоне отселения с плотностью загрязнения ^{137}Cs – 43 Ки/км². Для изучения накопления радионуклидов опыт был заложен в трехкратной повторности на делянках по три метра кв., материалом служили: шесть сортов капусты – Мара, Жнивеньская, Колобок F1, Русиновка, Зимовая, Надзея. Минеральное питание N– 200; P₂O₅ –120; K₂O – 160 кг.д.в. Девять сортов моркови – Лявониha, НИИОХ – 336, Звезда F1, Лосиноостровская, Топаз F1, Витаминная – 6, Broker F1, Regulska, Koruna F1, N– 90; P₂O₅ –150; K₂O – 120 кг.д.в. Восемь сортов свеклы столовой – Монокль, Красный шар, Кадет, Цилиндра, Детройт, Египецкая плоская, Пригажуня, Опольская. Минеральное питание N– 120; P₂O₅ –90; K₂O – 150 кг.д.в.

Проводились фенологические наблюдения биометрические измерения и учет урожайности изучаемых культур по следующим показателям.

Результаты исследований. Результаты анализа накопления радионуклидов представлены в таблицах 1-3. Анализируя сортовую специфику накопления Cs-137 (табл.1) в корнеплодах моркови отмечаем, что минимальное накопление происходило у сортов Витаминная - 6, Regylesky и Кагуна и колебалось от 14,83 до 17,87 Бк/кг., более всего накапливали радионуклиды сорта Лявониha, НИИОХ - 336 и Лосиноостровская 25,37-28,30 Бк/кг. Примечательно, что у гибридов первого поколения происходит промежуточное накопление радионуклидов и варьирует в пределах 20,20-22,93 Бк/кг. Необходимо также отметить, что сорт Звезда f1, Regylesky и Витаминная - 6 сформировали макси-

мальную товарную урожайность с относительно низким накоплением радионуклидов, однако говорить о том, что с увеличением урожайности происходит уменьшение накопления радионуклидов не следует, так как сорт Лявониha с высокой урожайностью (639,33 ц/га) накапливал довольно высокое количество радионуклидов (25,37 Бк/кг). Следовательно на накопление радионуклидов основное влияние оказывают сортовые различия.

Т а б л и ц а 1. Сортовые различия в накоплении ¹³⁷Cs в продуктивных органах моркови столовой Бк/кг

Сорта	Товарная урожайность	Повторности			Среднее по повторностям
		I	II	III	
Broker F1	454,67	20,1	22,3	26,4	22,93
Звезда F1	769,33	19,8	21,5	19,9	20,40
Regylesky	626,33	16,4	15,7	15,5	15,87
Витаминная - 6	630,33	14,2	15,4	14,9	14,83
НИИОХ - 336	595,00	23,2	28,3	28,7	26,73
Лосиноостровская	532,00	30,4	24,5	30,0	28,30
Лявониha	639,33	24,1	27,8	24,2	25,37
Топаз F1	573,0	21,6	19,1	19,9	20,20
Каруна F1	467,33	19,3	18,7	15,6	17,87
НСР _{0,05}	125,57	4,80			

Сортовая специфика накопления радионуклидов у капусты представлена в табл.2. Достоверно установлено, что основная масса сортов капусты накапливала радионуклиды в пределах 35,33-45,20 Бк/кг. Существенно ниже в среднем в два раза накопление радионуклидов отмечено у сорта Мара (17,60 Бк/кг). Промежуточное значение этого показателя имеет гибрид Колобок F1 (29,17 Бк/кг).

Т а б л и ц а 2. Сортовые различия в накоплении ¹³⁷Cs в продуктивных органах капусты белокочанной Бк/кг

Сорта	Товарная урожайность, ц/га	Повторности			Среднее по повторностям
		I	II	III	
Мара	510,00	18,8	17,4	16,6	17,60
Зимовая	614,33	36,2	34,3	35,5	35,33
Русиновка	444,00	48,5	44,4	42,7	45,20
Жнивеньская	700,00	34,6	40,3	38,8	37,90
Колобок F1	588,67	30,0	27,1	30,4	29,17
Надзся	571,33	43,7	44,7	41,8	43,40
НСР _{0,05}	63,02	4,85			

Сорта свеклы столовой (табл.3) в среднем накапливали радионуклиды в пределах 19,67 –29,77 Бк/кг. Достоверно ниже радионуклиды накапливал сорт Красный шар (19,67 Бк/кг) в сочетании наивысшей, по изучаемым сортам, товарной урожайностью (477,33 ц/га). Необходи-

димо также отметить и положительную сторону сорта Пригожуня, у которого сочетается высокая товарная урожайность (311,33 ц/га) и невысокое накопление радионуклидов (24,37 Бк/кг).

Т а б л и ц а 3. С орт о в ы е р а з л и ч и я в н а к о п л е н и и ¹³⁷Cs в п р о д у к т и в н ы х о р г а н а х с в е к л ы с т о л о в о й Бк/кг

Сорта	Товарная урожайность	Повторности			Среднее по повторностям
		I	II	III	
Монокль	173,00	27,1	27,4	23,5	26,00
Пригожуня	311,33	27,7	22,3	23,1	24,37
Египетская плоская	280,67	24,1	27,3	30,6	27,33
Кадет	217,00	31,5	30,6	27,2	29,77
Красный шар	477,33	20,1	17,6	21,3	19,67
Опольская	287,33	23,4	27,4	27,6	26,13
Цилиндра	227,00	28,2	25,5	25,1	26,27
Детройт	263,00	22,2	25,7	26,5	24,80
НСР _{0,05}	58,3	5,51			

Выводы

1. В результате проведенных исследований в условиях радиационного загрязнения выявлены сорта овощных культур, позволяющие получать высокие и стабильные урожаи. Капуста белокочанная сорта Жнивеньская и Зимовая, морковь столовая сорта Regylesky и Звезда F1, свекла столовая Опольская, Красный шар и Египетская плоская.

2. Выявлено влияние загрязнения поллютантами на формирование основных хозяйственно ценных показателей урожайности.

3. Выявлена сортовая специфика накопления радионуклидов у исследуемых образцов. Выделены сорта овощных культур формирующие высокую товарную урожайность с относительно низким накоплением радионуклидов в продуктивных органах у моркови столовой сорта Звезда F1, Regylesky и Витаминная – 6, у капусты сорта Колобок F1 и Мара, у свеклы столовой Красный шар и Пригожуня.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сельскохозяйственная радиоэкология / Р.М. Алексахин [и др.]. М.: Экология. 1992. - 400 с.
2. Анненков, Б.Н. Основы сельскохозяйственной радиологии / Б.Н. Анненков, Е.В. Юдинцева. М.: Агрпромиздат, 1991, - 287 с.
3. Крук, А.В. Эколого-генетические аспекты накопления радионуклидов различными сортами капусты / А.В. Крук, А.В. Кильчевский, Г.Г. Гончаренко // Проблемы экологии Белорусского Полесья: Сборн. научн. трудов НИИ экологии при Учреждении образования «ГГУ им. Ф. Скорины». Вып.3. - Гомель: ГГУ, 2004. - С.172-177.
4. Парфенов, В.И. Радиоактивное загрязнение растительности Беларуси в связи с аварией на ЧАЭС / В.И. Парфенов, Б.И. Якушев, Б.С. Мартинович. Мн.: Наука и техника, 1995. - 582 с.

5. Подоляк, А.Г. Зависимость периода получения верхнего слоя почв / А.Г. Подоляк, С.Ф. Тимофеев // Материалы межд. научно-произв. конф. Почва - удобрение-плодородие. Минск, 1999. - 198 с.

УДК 635.64:631.526.32:[634.1:631.563]

Тимошенко Д.В., Барбасов Н.В. – студенты
**СОЗДАНИЕ КОНСТАНТНЫХ ЛИНИЙ ТОМАТА
С ПОВЫШЕННОЙ ЛЕЖКОСТЬЮ ПЛОДОВ**

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

Введение. Томат (*Lycopersicon esculentum* Mill.) наиболее распространенная культура семейства пасленовых. Каждая седьмая тонна собранного на земном шаре урожая овощей - томаты, а удельный вес их в общем объеме переработки плодоовощного сырья достигает 80% (Пивоваров и др., 1998).

В нашей стране и за рубежом придается большое значение селекции на гетерозис. Преимущество гибридных растений томата перед обычными, чистосортными доказано давно. Применение гетерозисных гибридов томата позволяет поднять урожайность на 25–50%, увеличить скороспелость, дружность созревания, повысить устойчивость к болезням и вредителям (Жученко А.А., 1988).

Ежегодное воспроизводство гибридных семян у томата связано с большими затратами ручного труда, поэтому причиной, сдерживающей широкое возделывание гетерозисных гибридов томата, служит малопродуктивный ручной способ получения семян, их дороговизна при искусственном опылении с кастрацией цветков (Гуляев В.И., 1973).

В связи с тем, что ни в одной области сельского хозяйства нет такой быстрой сортосмены, как в условиях защищенного грунта, есть необходимость не останавливаться на достижениях в селекции томата, а постоянно создавать и включать в ГСИ новые высокоурожайные и стабильные гетерозисные гибриды и сорта.

Новым направлением в селекции тепличных томатов явилось создание высокотранспортабельных и лёжких гибридов. Создание таких гибридов увеличивает срок поступления свежих томатов из теплиц, позволяет перевозить тепличную продукцию на дальние расстояния без потери качества. Работа по созданию сортов и гибридов, несущих гены *pin* и *por*, ведётся С.Ф. Гавришем.

Для создания новых отечественных гибридных комбинаций обладающих необходимыми качествами нужен константный материал с высокой комбинационной способностью и селекционной ценностью,

который как правило можно получить путем направленного отбора в расщепляющихся поколениях обладающих необходимыми признаками.

Целью наших исследований является создание константных форм томата с повышенной лежкостью плодов для вовлечения в гибридизацию и получения высокоурожайных гибридов с повышенной лежкостью плодов.

Для этого необходимо решить следующие задачи:

- Провести отбор в селекционном питомнике.
- Изучить константные линии F₆ в контрольном питомнике по основным хозяйственно ценным признакам

Материал и методика. В качестве исходного материала для создания селекционного питомника послужили гибриды фирмы «Гавриш»: Владимир F₁, Фараон F₁, Мастер F₁, Жираф F₁, Родонез F₁, Черный айсберг F₁. Основой направленного отбора была лежкость плодов и основные показатели урожайности.

Биометрические измерения проводились в фазу начала созревания плодов. Фенологические наблюдения фиксировались на протяжении всего вегетационного периода. Сборы урожая проводились с интервалом 5 дней, на их основании рассчитаны основные элементы продуктивности. Полученные данные обработаны методом однофакторного дисперсионного анализа.

Для выявления проявления характера лежкости был заложен эксперимент с плодами отобранных в селекционном питомнике форм в культуральных условиях при температуре +20 °С и относительной влажности воздуха 70%.

Результаты исследований. В контрольном питомнике защищенного грунта нами изучались десять константных лежких форм томата. По товарной урожайности (таблица) Линия – 18/7, Линия – 18/8, Линия – 18/9, Линия – 19/0, Линия – 19/7 превысили стандарт Полямы на 9,7-13,2%. Большинство линии сформировали товарную урожайность на уровне стандарта, за исключением Линия – 19/6, имеющего этот признак ниже уровня стандарта. По общей урожайности лучшими были Линия – 18/7, Линия – 18/8, Линия – 19/0, Линия – 19/7 и превысили стандарт на 11,5-12,7 %.

У лежких линий раннюю урожайность сформировала Линия – 18/8, но в отличие других линий лежкость плодов у неё значительно ниже и составляет 40 дней. Большинство линий не сформировало ранней урожайности. Окраска плода у них была бурая, желтая и зеленая поле 75 дневного хранения. Эти формы в настоящее время находятся на хранении, так как окончательная лежкость плодов у них не определена.

Масса плода у большинства линий была выше, чем у стандарта за исключением линий Линия – 19/1, Линия – 19/2, Линия – 19/3.

**Основные хозяйственно-ценные признаки лежких форм томата
в пленочных теплицах**

№ п/п	Номер образца	Урожайность, кг/м ²			Масса товарного плода, г.	Лежкость, дней.	Окраска плода
		Товарная	Ранняя	Общая			
1.	Польмя (стандарт)	9,93	2,34	10,85	71	25	Красная
2.	186	9,92	-	11,23	79	75*	Бурая
3.	187	11,00	-	12,23	90	75*	Зеленая
4.	188	10,90	1,97	12,12	76	40	Красная
5.	189	11,24	-	11,57	85	75*	Желтая
6.	190	10,89	-	12,10	78	75*	Желтая
7.	191	10,45	-	11,00	70	75*	Бурая
8.	192	10,56	-	11,87	70	75*	Бурая
9.	193	10,55	-	11,22	69	75*	Зеленая
10.	196	8,00	-	9,11	78	75*	Желтая
11.	197	11,21	-	12,09	87	75*	Зеленая
	НСР _{0,5}	0,89		1,11	6,8		

* образцы находятся на хранении

Выводы

1. Созданы перспективные константные образцы томата способные конкурировать по основным хозяйственно-ценным признакам с гетерозисными гибридами, обладающие повышенной лежкостью и сохранностью плодов.

2. Полученные константные формы линии Линия – 18/7, Линия – 18/8, Линия – 19/0, Линия – 19/7 превосходящие стандарт Польмя F1 по товарной урожайности 9,7-13,2%, по общей урожайности на 11,5-12,7 %, а также представляющие интерес для селекционной работы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гуляев, В.И. Стерильные формы томата, пригодные для получения гетерозисных гибридов в условиях лесостепи УССР / В.И. Гуляев - Сборник статей молодых ученых и аспирантов НИИ овощного хозяйства МСХ РСФСР. -1973. - Вып. 5. - С.274-279.
2. Жученко, А.А. Адаптивный потенциал культурных растений / А.А.Жученко - Кишинев, Штиинца. - 1988. - С. 155, 220-253.
3. Пивоваров, В.Ф. Пасленовые культуры: томат, перец, баклажан, физалис / В.Ф.Пивоваров, М.И.Мамедов, Н.И.Бочарникова. Москва. - 1998. – 382 с.

УДК 633.14:539.16.04:631.41

Федорович К.В. – студентка

ВЛИЯНИЕ КИСЛОТНОСТИ ПОЧВЫ НА СОДЕРЖАНИЕ ЦЕЗИЯ-137 И СТРОНЦИЯ-90 В ЗЕРНЕ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

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

Дерново-подзолистые супесчаные почвы являются типичными почвами Беларуси. Они характеризуются высокой исходной кислотностью, низким содержанием калия, фосфора, оснований и органического вещества. Известно, что из кислых почв поступление радионуклидов в растения значительно выше, чем из слабокислых, нейтральных и щелочных. На кислых почвах снижается прочность закрепления радионуклидов почвенно-поглощающим комплексом. Основными приемами повышения плодородия почв и урожайности сельскохозяйственных культур, а также снижения поступления радионуклидов в урожай являются известкование кислых почв и внесение калийных удобрений [1]. Яровая пшеница-это культура, требующая высокого плодородия почвы, которая плохо переносит кислые почвы.

В задачу исследований входило изучение влияния кислотности почвы на содержание цезия-137 и стронция-90 в зерне яровой пшеницы.

Полевой стационарный опыт в экспериментальной базе «Стреличево» (Гомельской области) проводился на дерново-подзолистой связно-супесчаной почве, подстилаемой с глубины 0,7 м моренным суглинком с содержанием гумуса 2,1%, подвижных форм фосфора и калия-142-164 мг/кг и 135-148 мг/кг почвы соответственно на фоне различных уровней кислотности почвы и содержания подвижных форм кальция и магния. Плотность загрязнения почвы цезием-137 составляла 407 кБк/м², стронцием-90 – 41 кБк/м². Повторность опыта 4-х кратная, размещение делянок рендомизированное. Общая площадь делянки 24 м², участная – 19 м². Минеральные удобрения вносились в виде карбомида, калия хлористого, аммофосфата и доломитовой муки. Применение пестицидов и агротехника общепринятые для данной зоны. Отбор сопряжённых почвенных и растительных образцов осуществлялся методом закладки пробных площадок размером 1 м². Почвенные образцы отобрали методом конверта, т.е., один смешанный образец состоял из 5-ти индивидуальных проб, взятых на глубину пахотного горизонта с помощью почвенного бура. С этой же площадки отбирался пробный сноп, с последующим обмолотом зерна.

Измерения удельной активности ¹³⁷Cs в растительных и почвенных образцах проводили в соответствии с методами испытаний МИ 2143-91 «Государственная система обеспечения единства измерений. Активность радионуклидов в объемных образцах. Для измерений исполь-

звался гамма-спектрометр Canberra M1510 с германиевым детектором. Удельную активность ^{90}Sr в почвенных и растительных образцах определяли радиохимическим методом по стандартной методике ЦИ-НАО с радиометрическим окончанием на гамма-бета спектрометре “Прогресс БГ” с пластиковым детектором.

Математическую обработку экспериментального материала проводили с использованием стандартного программного обеспечения (Microsoft Excel 7.0) и StatSoft Inc.(2001) statistika Program.

Известно, что кислотность почвы оказывает более значительное влияние на коэффициент перехода стронция-90 из почвы в растения, чем на коэффициент перехода цезия-137 [1]. В результате проведенных исследований было выявлено закономерное снижение удельной активности цезия-137 и стронция-90 в зерне яровой пшеницы с увеличением pH или при снижении кислотности почвы. Содержание стронция-90 в зерне при pH 4,5-5,0 было максимальное и составляло 60 Бк/кг (рис.)

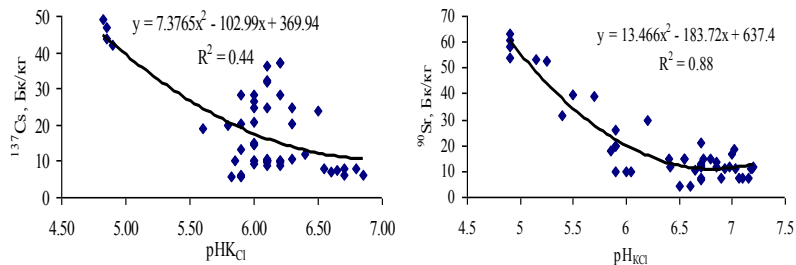


Рис. Удельная активность ^{137}Cs и ^{90}Sr в зерне яровой пшеницы в зависимости от кислотности дерново-подзолистой супесчаной почвы

При увеличении pH от 5,0 до 5,5 содержание стронция-90 снижалось от 60 Бк/кг до 30 Бк/кг, т.е., в 2 раза, или на 50%. Увеличение pH до 6,0 приводило к снижению содержания стронция-90 в зерне с 30 до 20 Бк/кг, т.е. в 1,5 раза. На почве с реакцией среды близкой к нейтральной – pH 6,5-7,0 изменения в накоплении стронция-90 не выявлено. Увеличение pH почвы на 0,1 единицы в интервале 5,0-6,0 вызвало снижение содержания стронция-90 в зерне на 6,4 %, а в интервале 6,0-7,0 – на 4,4%. Следует отметить, что максимальное накопление стронция в зерне наблюдалось при pH 4,5-5(60 Бк/кг), а минимальное при pH 6,1-6,9(10 Бк/кг), при разнице 6 раз.

Содержание цезия-137 в зерне яровой пшеницы было наибольшим, так же как и стронция-90, при pH 4,5-5,0 и составляло 45 Бк/кг. Увеличение pH на 1 интервал, т.е. с 5,0 до 5,5, снижало содержание до 23 Бк/кг, т.е. в 2 раза, а с 5,5 до 6,0 – всего в 1,2. Минимальное содержание стронция в зерне наблюдалось при pH 6,5-6,9, составляющее

10 Бк/кг. Различие между максимальным и минимальным содержанием цезия-137 в зерне, в зависимости от рН, составляло 4,5 раза.

Расчитанный сопряженный коэффициент показал, что содержание стронция-90 в зерне зависит от рН в большей степени, чем содержание цезия-137. При этом коэффициент регрессии для стронция-90 составлял 0,88 и был выше, чем для цезия-137 в 2 раза (рис.).

На основании проведенных исследований получены следующие выводы: 1. Увеличение рН дерново-подзолистой супесчаной почвы от кислого интервала (рН 4,5) к нейтральному (рН 6,9) способствовало снижению содержания стронция-90 в зерне яровой пшеницы в 6 раз, а цезия-137 в 4,5 раза. 2. Минимальное поступление стронция-90 и цезия-137 в зерно яровой пшеницы на дерново-подзолистой супесчаной почве соответственно при рН 6,1-6,9 и при рН 6,4-6,9, т.е., при реакции почвенной среды близкой к нейтральной.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пу т я т и н, Ю.В. Минимизация поступления радионуклидов ¹³⁷Cs и ⁹⁰Sr в растениеводческую продукцию / Ю.В. Пуятин. Монография. – Минск: РУП Институт почвоведения и агрохимии, 2008. – 255 с.

УДК 633.15:[631.82+631.81.095.337+631.811.98]

Фещенко Д.А., Белая Т.В. – студенты

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ И РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КУКУРУЗЫ

Научный руководитель – Мишура О.И. – кандидат с.-х. наук

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

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.

В настоящее время большое внимание уделяется регуляторам роста стимулирующего и адаптивного действия, которые улучшают жизнедеятельность растений и влияют на урожайность и качество сельскохозяйственных культур. К ним относятся «Эпин», «Экосил» и другие. В Беларуси «Экосил» не изучен на кукурузе. Поэтому интерес представляет изучение этого препарата в условиях дерново-подзолистых легкосуглинистых почв северо-восточной части Беларуси.

Для изучения эффективности органических, минеральных удобрений и регуляторов роста на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве, подстилаемой с глубины около 1 м моренным суглинком, в 2008 и 2009 годах проводились опыты с кукурузой гибрид Бемо 182. Нор-

мы высева семян кукурузы гибрид Бемо 182 – 110 тыс./га. Общая площадь деления в опытах - 36м², учётная-24,7 м², повторность четырехкратная. В опытах с кукурузой применялись карбамид (46% N), аммонизированный суперфосфат (8% N и 30% P₂O₅), хлористый калий (60% K₂O), навоз КРС (0,44-0,48% N, 0,18-0,21% P₂O₅, 0,56-0,59% K₂O). Почва опытных участков в 2008 и 2009гг. имела слабокислую реакцию (рН_{ккл} 5,7-5,8), недостаточное содержание гумуса (1,70-1,71%), повышенное содержание подвижного фосфора (186-202мг/кг) и калия (202-213мг/кг).

На кукурузе регулятор роста «Эпин» применялся в дозе 80 мл/га, «Экосил» - 50 мл/га.

Из микроудобрений использовался цинк в форме «Адоб Zn» (жидкий концентрат удобрения, содержащий 6,2% цинка в хелатной форме, 9% азота и 3% магния) в дозе 2 л/га. Обработка посевов проводилась в фазе 6-8 листьев.

Обработка посевов регулятором роста «Эпином» на фоне N₉₀P₇₀K₁₂₀ повышала урожайность зеленой массы кукурузы в среднем за 2 года на 30 ц/га (таблица). При применении регулятора роста «Экосила» урожайность зеленой массы возрастала на 32 ц/га. Применение регулятора роста «Экосила» на более высоком фоне удобрений (N₉₀P₇₀K₁₂₀ + N₃₀) не обеспечило достоверной прибавки урожайности зеленой массы кукурузы. Весьма эффективным было применение «Адоб Zn». На фоне N₉₀P₇₀K₁₂₀ + N₃₀ прибавка урожайности зеленой массы составила 39 ц/га (табл.). Максимальный выход к.е. с 1 га был в вариантах с применением N₉₀P₇₀K₁₂₀ + N₃₀ + «Адоб Zn» (122,3 ц/га) и навоз 50 т/га + N₉₀P₇₀K₁₂₀ + N₃₀ (123,0 ц/га).

Наиболее высокое содержание сырого белка (9,9%) отмечено в варианте с применением регулятора роста «Эпина» на фоне N₉₀P₆₀K₁₀₀. В этом варианте опыта и в варианте навоз 50 т/га + N₉₀P₇₀K₁₂₀ + N₃₀ был и самый высокий выход сырого белка (таблица).

Влияние макро- и микроудобрений, регуляторов роста на продуктивность и качество кукурузы (среднее за 2008 – 2009 гг.)

Вариант опыта	Урожайность з/м, ц/га	Сырой белок, %	Сухое вещество, ц/га	Выход к. ед., ц/га	Выход сырого белка, ц/га
1	2	3	4	5	6
1. Без удобрений	306	7,7	74,8	61,2	5,8
2. N ₁₆ P ₆₀ K ₁₀₀	423	8,6	103,4	84,6	8,9
3. N ₉₀ P ₆₀ K ₁₀₀	538	9,6	131,5	107,6	12,6

Окончание таблицы

1	2	3	4	5	6
4. N ₉₀ P ₆₀ K ₁₀₀ + «Эпин»	568	9,9	138,9	113,6	13,8
5. N ₉₀ P ₆₀ K ₁₀₀ + «Экосил»	570	9,6	139,4	114,0	13,4
6. N ₉₀ P ₇₀ K ₁₂₀ + N ₃₀ при 1-ой м/р обр.	578	9,5	141,3	115,5	13,4
7. N ₉₀ P ₇₀ K ₁₂₀ + N ₃₀ + «Экосил»	590	9,6	144,2	117,9	13,8
8. N ₉₀ P ₇₀ K ₁₂₀ + N ₃₀ + «Адоб Zn»	617	9,0	149,6	122,3	13,5
9. Навоз 50 т/га + N ₉₀ P ₇₀ K ₁₂₀ + N ₃₀	615	9,4	150,0	123,0	14,1
НСР ₀₅	17,7	20,0			

Таким образом, наиболее высокая урожайность зеленой массы и выход кормовых единиц был в вариантах с применением «Адоб Zn» на фоне N₉₀P₇₀K₁₂₀ + N₃₀ и навоз 50 т/га + N₉₀P₇₀K₁₂₀ + N₃₀.

УДК 635.356:631.526.325

Ходянкova О.Н. – студентка

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ПОСЕВА НА ВСТУПЛЕНИЕ В ФАЗУ ОБРАЗОВАНИЯ ПРОДУКТОВОГО ОРГАНА (ГОЛОВКИ) У РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ И ГИБРИДОВ КАПУСТЫ БРОККОЛИ

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

Капуста брокколи – однолетнее или озимое растение. Продуктовым органом капусты брокколи является головка. Брокколи становится все более популярной благодаря высокому содержанию витаминов, микроэлементов и специфических веществ – производных индолов, которые обладают противораковым действием. Установлено, что регулярное потребление брокколи замедляет процесс старения организма, предупреждает развитие атеросклероза и повышает иммунитет. Брокколи способствует выведению из организма солей тяжелых металлов и продуктов их распада, поэтому она особенно полезна в регионах с неблагоприятными экологическими условиями [1]. Благодаря оптимальному сочетанию витаминов и других ценных веществ, брокколи рекомендуется при лечении лучевой болезни.

Широкое распространение брокколи получила в связи с тем, что головки формируют товарную массу в тот период, когда листовые формы капусты уже отошли, а кочанная капуста еще не образовала кочан [3].

Технология возделывания капусты брокколи во многом совпадает с технологией капусты цветной, однако, следует отметить ряд особенностей, характерных только для брокколи. Важнейшей особенностью технологии выращивания брокколи является способность растения после сбора центральных головок формировать дополнительную продукцию за счет пробуждения спящих почек и образования головок меньшего размера на боковых побегах. Этот факт необходимо принимать во внимание при определении сроков поступления продукции, учитывая растянутость отдачи продукции культурой. Помимо этого, учитывая сложность хранения капусты брокколи, не прибегая к заморозке, поступление дополнительной продукции является важным звеном в создании «зеленого конвейера», организованного с целью своевременной реализации продукции в свежем виде. Создание конвейера поступления продукции возможно за счет использования гибридов различных сроков созревания.

Цель исследования: состоит в изучении влияния сроков посева на вступление в фазу образования продуктового органа (головки) у различных сортов и гибридов капусты брокколи.

Методика полевого опыта: опыт проводился в 2011 году на опытном поле кафедры плодовоовощеводства, Рытовский огород (УО «БГСХА»). Почва участка – дерново-подзолистая легкосуглинистая. Содержание подвижных форм фосфора 170 мг/кг, калия 280 мг/кг, гумуса 2,5-3%, рН-6,0. В опыте изучалось семь ранних, скороспелых сортов и гибридов капусты брокколи (Фиеста, Монако, Калабрезе, Гном, Витаминная, Цезарь, Среднеранняя).

Сорта и гибриды капусты брокколи выращивали рассадным способом. Посев семян проводился в зимней обогреваемой теплице 12 апреля – первый срок посева и 5 мая – второй. Дружные всходы появились в первом сроке посева на четвёртый день: 16 апреля, во втором – 8 мая, на третий день. Пикировка сеянцев из школки производилась через 8 дней в фазе двух настоящих листьев. Первого и второго срока посева: 24 апреля и 16 мая, соответственно. Через 10 дней после пикировки, на каждом сроке посева была проведена первая подкормка, комплексным удобрением Кристаллон. Высадка в открытый грунт: 16 мая – первый срок посадки и 17 июня – второй, по схеме 50х30см.

В процессе роста и развития осуществлялся соответствующий уход за растениями: после укоренения – вторая подкормка комплексным удобрением Кристаллон, через 10 дней после посадки на постоянное место. С целью борьбы с сорной растительностью проводилась прополка каждые 10 дней.

Результаты исследований: по данным таблицы установлено, что наиболее раннее вступление в фазу образования продуктового органа (головки) было у сорта брокколи Среднеранняя в оба срока посева – 25 июня и 20 июля соответственно. Следующими по скороспелости

были сорта брокколи Витаминная и Цезарь. Гибриды Монако и Фиеста – среднепоздние. А наиболее поздними оказались сорта Гном и Калабрезе в оба срока посева.

Время вступления в фазу образования продуктового органа (головки) изучаемых сортов и гибридов капусты брокколи

№ п.п.	Сорта и гибриды	Срок посева 12 апреля	Срок посева 5 мая
1.	Фиеста F ₁	10 июля	30 июля
2.	Монако F ₁	10 июля	30 июля
3.	Калабрезе	15 июля	9 августа
4.	Гном	20 июля	17 августа
5.	Витаминная	3 июля	29 июля
6.	Цезарь	3 июля	28 июля
7.	Среднеранняя	25 июня	20 июля

Выводы: наиболее раннее вступление в фазу образования продуктового органа (головки) было у сорта брокколи Среднеранняя.

ЛИТЕРАТУРА

1. А у т к о, А.А. Овощи в питании человека / А.А. Аутко, А.И. Аутко. Минск: Белорусская наука. 2008. - 310 с.
2. М а т в е е в, В.П. Овощеводство / В.П.Матвеев, М.И.Рубцов. - М.: Агропромиздат, 1985. – 259 с.
3. Овощные культуры: Альбом-справочник / В.Ф. Белик [и др.]; сост. В.Ф. Белик. Москва: 1988. - 351 с.

УДК 630 182.539.16.04

Цеван П.В. – студент

**НАКОПЛЕНИЕ Cs-137 ДРЕВЕСИНОЙ И КОРОЙ
ОСНОВНЫХ ЛЕСООБРАЗУЮЩИХ ПОРОД И В ДРУГИХ
ОБЪЕКТАХ ЛЕСНОГО ФИТОЦЕНОЗА НА ТЕРРИТОРИИ
СЛУЦКОГО ЛЕСХОЗА**

Научный руководитель – Малюков В. – ст. преподаватель

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

Древесные породы, кустарники и прочие объекты в лесных биогеоценозах произрастают на почвах различного механического состава и степени увлажнения (от сухих до болот), т.е. в различных эдафических условиях. В лесохозяйственной практике эдафические условия роста насаждений определяются при лесоустроительных работах и отражаются в специальном показателе – типе условий местопроизрастания (эдафотоп или ТУМ). Именно этот показатель определяет рост и раз-

вите древесных растений: в оптимальных условиях для той или иной породы произрастают насаждения максимальной продуктивности.

Вскоре после аварии на ЧАЭС появилась гипотеза о влиянии эдафических факторов на накопление радионуклидов древесными и другими растениями [1-4]. Рядом авторов отмечалось увеличение накопления ^{137}Cs древесными растениями при изменении режима увлажнения почвы от автоморфного к гидроморфному. Были проведены специальные исследования по изучению влияния типов условий местопроизрастания ^{137}Cs древесными растениями, особенно сосной, берёзой и дубом. Общей закономерностью является снижение K_p (коэффициента перехода) ^{137}Cs для элементов надземной фитомассы с увеличением богатства почвы (от боров к дубравам) и увеличение параметров накопления ^{137}Cs с увеличением увлажнения почвы. Для остальных лесообразующих пород (берёзы бородавчатой, дуба черешчатого, ольхи чёрной и осины) подобные исследования проведены пока в недостаточном объёме).

Цель нашего исследования – изучить влияние условий типов местопроизрастания на коэффициенты пропорциональности (перехода) ^{137}Cs для древесины и коры основных древесных пород и других объектов биогеоценоза.

Исследования проводились на территории Гольчицкого лесничества Слуцкого лесхоза в приспевающих и спелых насаждениях. В каждом из ППН закладывалось не менее 5-ти пробных площадей, что позволило с достаточной достоверностью определить параметры накопления радионуклидов древесиной и корой. Почвы лесных массивов дерново-подзолистые лёгкого механического состава заболоченные, встречаются торфяники. Произрастают преимущественно сосна, берёза и ель.

Закладку пробных площадей, отбор проб почвы для определения плотности её загрязнения ^{137}Cs , измерение дозовых характеристик проводили в соответствии с методиками, применяемыми при радиоэкологическом мониторинге в лесных насаждениях [5, 6]. Пробы древесины без коры отбирали в пределах пробной площадки с 20-30 растущих деревьев I-II классов роста и развития на высоте 1,3 м с помощью возрастного бурава. Пробы коры с дубом отбирали с 7-10 деревьев с помощью специального пробоотборника.

Содержание ^{137}Cs в исследуемых образцах почвы, древесины и прочих растительных пробах определяли на γ -радиометре РКГ-АТ 1320.

Коэффициенты перехода ^{137}Cs для древесины, коры и прочих растительных проб по породам и видам представлены в таблице. Диапазон уровней накопления достаточно широк: для ^{137}Cs от $0,6 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2/\text{кг}$ в ягодах земляники до $78,7 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2/\text{кг}$ вереске. При этом коэффициенты перехода ^{137}Cs в исследованные элементы фитомассы зависят от древесной породы (для древесных пород), видовых особенностей накопления радионуклидов травянистых растений, кустарников и полукустарников и условий местопроизрастания.

Коэффициенты перехода ^{137}Cs для древесины, коры и других растительных проб, грибов и ягод

Наименование пробы	Биологический вид	Активность Cs-137, Бк/кг	Коэффициент перехода, $\text{м}^2/\text{кг} \cdot 10^{-3}$
Основной ярус			
Кора	сосна	537	6,8
Древесина	сосна	201	2,5
Хвоя	ель	1195	59,39
Ветви	сосна	221	2,8
Подрост			
Ветви	дуб	2182	32,4
	берёза	1074	15,9
	ель	1735	25,8
Листья (хвоя)	дуб	4740	59,39
	ель	1195	14,97
Подлесок	крушина	174	2,6
	рябина	1173	17,4
Живой напочвенный покров	вереск	5300	78,7
	мох страусово перо	2884	36,4
	черника	3517	44,07
	осока	2940	36,94
	мох дикранум	1682	21,2
	брусника	1588	20,1
	мох Шребера	1202	15,2
Грибы	белый гриб	1790	37,21
	подберёзовик	1970	40,96
	лисичка	2976	61,87
	сыроежка	3260	53,09
	груздь	3060	47,7
	подосиновик	1367	22,26
	польский гриб	4036	65,73
Ягоды	черника	629	10,24
	земляника	36	0,6

Из исследованных пород наиболее широким ареалом распространения отличаются сосна и берёза, соответственно для них наиболее широк диапазон коэффициентов перехода. Самые большие значения коэффициентов перехода ^{137}Cs для древесины ($\sim 4 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2/\text{кг}$) и коры ($> 12 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2/\text{кг}$) отмечены у этих пород в сырых и мокрых гигротопях в боровом трофотопе. В условиях Гольчицкого лесничества коэффициенты перехода для ^{137}Cs для древесины сосны были $2,5 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2/\text{кг}$ и для коры - $6,8 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2/\text{кг}$. При том же плодородии почвы, но в свежем гигротопе параметры накопления ^{137}Cs ниже в 2-3 раза. Особенно чёткое 1,5-2-кратное снижение коэффициентов перехода от влажных к свежим гигротопам отмечены для древесины и коры берёзы. В Гольчицком лесничестве коэффициенты перехода для веток берёзы – $15,9 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2/\text{кг}$.

В грибах и ягодах, собранных на территории ППН в Гольчицком лесничестве наибольшие коэффициенты накопления отмечены у польского гриба ($65,7 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2/\text{кг}$) и лисички ($61,9 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2/\text{кг}$), наименьший коэффициент накопления у - подосиновика ($22,3 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2/\text{кг}$). Для ягоды черники коэффициент накопления $10,2 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2/\text{кг}$, для земляники – всего лишь $0,6 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2/\text{кг}$.

ЛИТЕРАТУРА

1. М а м и х и н, С.В. Проблемы экологического мониторинга / С.В.Мамихин, Ф.А.Тихомиров, А.И.Щеглов. Тез.докл. Российской научн.-прак. конференц. Брянск, 1991. Ч. 2. – С. 34-36.
2. Щ е г л о в, А.И. Биогеохимия техногенных радионуклидов в лесных экосистемах / А.И.Щеглов. По материалам 10-летних исследований в зоне влияния на ЧАЭС. – М.: Наука, 1999. – 268 с.
3. К у ч м а, Н.Д. Радиоэкологические и лесоводческие последствия загрязнения лесных экосистем зоны отчуждения / Н.Д.Кучма, Н.П.Архипов, И.С.Федотов. Чернобыль, 1994. – 53 с.
4. Б у л а в и к, И.М., Переволоцкий А.Н. // Лес и Чернобыль / Под ред. Ипатьева В.А. Мн.: МНПП Стенер, 1994. – С. 7-42.
5. К р а с н о в, В.П.Радіоекологія лісів Полісся України / В.П.Краснов Житомир: Волинь, 1998. – 112 с.
6. Лісовий журнал / В.Н.Краснов [и др.]. 1994. - №6. – С. 9-10.

УДК 633.358:631.559:[631.811.98+631.82+631.847.2]

Шиндина К.Н. – студентка

ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА, МИНЕРАЛЬНЫХ И БАКТЕРИАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ДИНАМИКУ НАКОПЛЕНИЯ БИОМАССЫ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ГОРОХА

Научный руководитель – Мишура О.И. – кандидат с.-х. наук

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

В настоящее время большое внимание уделяется регуляторам роста стимулирующего и адаптивного действия, которые улучшают жизнедеятельность растений и положительно влияют на повышение продуктивности сельскохозяйственных культур.

Целью исследований было изучение влияния минеральных, бактериальных удобрений и регуляторов роста на динамику накопления биомассы и урожайность семян гороха.

Исследования с горохом проводились в 2009-2010 гг. на опытном поле «Гушково» учебно-опытного хозяйства УО «БГСХА». Почва опытного участка дерново-подзолистая, среднекультуренная, легкосуглинистая, развивающаяся на лессовидном суглинке, подстилаемом с глубины 1 м моренным суглинком. Она по годам исследований имела слабокислую реакцию почвенной среды (рН КС1 5,7 – 5,8), недоста-

точное содержание гумуса (1,70–1,71%), повышенное содержание подвижного фосфора (186–202 мг/кг почвы), среднее и повышенное – подвижного калия (197–213 мг/кг почвы).

Норма высева семян гороха сорта Милениум составляла 1,5 млн. на га. Общая площадь делянки в опытах равнялась 36 м², учетная – 24,7 м², повторность – четырехкратная. В опыте с горохом применялись карбамид, аммонизированный суперфосфат, хлористый калий.

Семена перед посевом обрабатывали биопрепаратом клубеньковых бактерий Сапронитом из расчета 200 мл на гектарную порцию семян.

В фазу бутонизации проводилась обработка посевов гороха регуляторами роста растений Эпином – 80 мл/га, Фитовиталом – 0,6 л/га.

Определение агрохимических показателей почвы и качества урожая гороха проводили общепринятыми методами согласно ГОСТа и ОСТА.

Применение удобрений способствовало увеличению высоты растений гороха и возрастанию массы сухого вещества. Между удобряемыми вариантами существенных отличий по высоте растений не отмечено.

Применение регуляторов роста Эпина и Фитовитала существенно увеличивало накопление биомассы растений гороха к фазе молочно-восковой спелости.

Инокуляция семян гороха Сапронитом также способствовала значительному возрастанию биомассы гороха к фазе молочно-восковой спелости (таблица).

Влияние минеральных, бактериальных удобрений и регуляторов роста на динамику накопления биомассы и урожайность семян гороха (среднее за 2009–2010 гг.)

Варианты опыта	Вес 100 сухих растений, г					Продуктивность гороха в среднем за 2 года, ц/га к. ед.
	всходы	ветвление	цветение	образованные бобов	молочно-восковая спелость	
1. Без удобрений	23,8	132,5	272,5	414,5	1082,0	37,7
2. N ₁₆ P ₆₀ K ₉₀	25,0	134,2	338,0	480,5	1206,5	45,0
3. N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀	21,6	143,5	439,0	489,0	1228,3	50,0
4. N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀ + Эпин	25,1	135,7	397,5	636,0	1329,3	53,0
5. N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀ + Фитовитал	24,8	139,7	415,0	532,0	1432,0	57,0
6. N ₅₀ P ₆₀ K ₉₀	20,5	143,4	381,0	546,0	1262,0	52,1
7. N ₅₀ P ₆₀ K ₉₀ + Фитовитал	22,2	166,9	396,0	512,0	1238,0	56,0
8. Сапронит	23,0	147,4	396,0	530,8	1225,5	44,4
НСР ₀₅						2,3-3,2

Более интенсивное накопление биомассы при применении регуляторов роста и Сапронита обеспечивало и повышение продуктивности гороха.

При применении Эпина и Фитовитала на фоне $N_{30}P_{60}K_{90}$ продуктивность гороха возросла в среднем за 2009-2010 гг. на 3,0 и 7,0 ц/га к. ед. Инокуляция семян гороха Сапронитом увеличивала продуктивность гороха на 6,7 ц/га к. ед. Максимальная продуктивность гороха 57,0 ц/га к. ед. отмечена при применении Фитовитала на фоне $N_{30}P_{60}K_{90}$.

УДК 633.358:[631.811.98+631.82.022.3+631.847.2]

Шиндина К.Н. – студентка

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И УРОЖАЙНОСТЬ СЕМЯН ГОРОХА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА, МИНЕРАЛЬНЫХ И БАКТЕРИАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

Научный руководитель – Мишура О.И. – кандидат с.-х. наук

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

Большая роль в повышении продуктивности и улучшении качества сельскохозяйственных культур принадлежит регуляторам роста, поскольку в исключительно малых концентрациях они способны стимулировать прорастание семян, рост и развитие растений, повышать устойчивость к стрессовым условиям произрастания.

Целью исследований было изучение влияния минеральных, бактериальных удобрений и регуляторов роста на химический состав и урожайность семян гороха.

Исследования с горохом проводились в 2009-2010 гг. на опытном поле «Тушково» учебно-опытного хозяйства УО «БГСХА». Почва опытного участка дерново-подзолистая, среднеокультуренная, легкосуглинистая, развивающаяся на лессовидном суглинке, подстилаемом с глубины 1 м моренным суглинком. Она по годам исследований имела слабокислую реакцию почвенной среды (рН КС1 5,7 – 5,8), недостаточное содержание гумуса (1,70–1,71%), повышенное содержание подвижного фосфора (186–202 мг/кг почвы), среднее и повышенное – подвижного калия (197–213 мг/кг почвы).

Норма высева семян гороха сорта Милениум составляла 1,5 млн. на га. Общая площадь делянки в опытах равнялась 36 м², учетная – 24,7 м², повторность – четырехкратная. В опыте с горохом применялись карбамид, аммонизированный суперфосфат, хлористый калий.

Семена перед посевом обрабатывали биопрепаратом клубеньковых бактерий Сапронитом из расчета 200 мл на гектарную порцию семян.

В фазу бутонизации проводилась обработка посевов гороха регуляторами роста растений Эпином – 80 мл/га, Фитовиталом – 0,6 л/га.

Определение агрохимических показателей почвы и качества урожая гороха проводили общепринятыми методами согласно ГОСТа и ОСТА.

Применение минеральных удобрений способствовало увеличению содержания азота в семенах гороха. Наиболее существенным возрастанием содержания азота наблюдалось при инокуляции семян гороха Сапронитом. В этом варианте отмечено максимальное содержание азота (4,02%). Обработка посевов гороха регуляторами роста Эпином и Фитовиталом существенного влияния на содержание азота, фосфора и калия не оказали по сравнению с фоновым вариантом (таблица).

Влияние минеральных, бактериальных удобрений и регуляторов роста на химический состав и урожайность семян гороха (среднее за 2009–2010гг.)

Варианты опыта	Содержание макроэлементов (%) сух. вещества.			Урожайность семян в среднем за 2 года, ц/га
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
1. Без удобрений	3,40	1,26	1,41	26,9
2. N ₁₆ P ₆₀ K ₉₀	3,74	1,31	1,39	32,1
3. N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀	3,86	1,32	1,42	35,7
4. N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀ + Эпин	3,63	1,15	1,26	37,8
5. N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀ + Фитовитал	3,73	1,30	1,42	40,7
6. N ₅₀ P ₆₀ K ₉₀	3,73	1,40	1,47	37,2
7. N ₅₀ P ₆₀ K ₉₀ + Фитовитал	3,88	1,36	1,47	40,0
8. Сапронит	4,02	1,36	1,37	31,7
НСР ₀₅				2,3-3,2

Содержание фосфора и калия в семенах гороха было довольно стабильным по вариантам опыта и находилось в пределах 1,15–1,40% P₂O₅ и от 1,26–1,47 % K₂O.

Из применяемых регуляторов роста наиболее эффективным оказался Фитовитал, под действием которого урожайность семян гороха на фоне N₃₀P₆₀K₉₀ выросла на 5,0 ц/га. Инокуляция семян гороха бактериальным удобрением Сапронитом увеличивала урожайность семян гороха по сравнению с контролем в среднем за 2009-2010гг. на 4,8 ц/га. Наибольшая урожайность семян гороха 40,7 ц/га получена при применении Фитовитала на фоне N₃₀P₆₀K₉₀.

УДК 633.358: 577.11

Шитикова А.П. – студентка

ДЕЙСТВИЕ И ПОСЛЕДЕЙСТВИЕ ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПОЛИМЕРА ПРИ ОБРАБОТКЕ СЕМЯН И ПОЧВЫ

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

Изучение влияния на урожайность сельскохозяйственных культур новых биологически активных препаратов и выделение лучших препаратов не теряет своей актуальности в настоящее время в Беларуси [1]. К таким препаратам относится новый препарат: полифункциональный полимер – полипирролидиния галогенид.

В результате проведения полевых исследований в 2010 году было установлено, что предпосевная обработка семян гороха посевного и предпосевная обработка почвы с последующим ее перемешиванием способствовали повышению урожайности зеленой массы гороха соответственно на 22,9 % и на 34,5 %, а сочетание этих двух приемов - на 46,2 %.

В задачу исследований, проведенных в 2011 году, входило выявление эффекта последствие полифункционального полимера, внесенного в почву в 2010 году. Для решения этой задачи обрабатывались только семена, а обработка почвы не проводилась, при этом схема размещения делянок в 2011 году строго соответствовала их размещению в 2010.

Повторность опыта – четырехкратная, площадь делянки – 1 м². Варианты полевого опыта представлены в таблице. В контроле семена и почва препаратом не обрабатывались. Для обработки почвы в 2010 году препарат использовался из расчета 10 мг сухого полимера на 1 кг почвы пахотного горизонта. Семена обрабатывались из расчета 150 мг/т, при расходе воды 10 л/т.

Плодородие почвы опытного поля кафедры плодоовощеводства УО «БГСХА» и погодные условия 2011 года способствовали нормальному развитию растений и формированию хорошей урожайности зеленой массы гороха посевного.

Почва опытного участка дерново–карбонатная типичная глеевая суглинистая старопойменная, развивающаяся на песчано-суглинистом дерновом аллювии (рН-6,85, содержание гумуса – 3,58 %, P₂O₅ - 446 мг/кг почвы, K₂O – 305 мг/кг почвы).

Проведенные полевые исследования показали, что предпосевная обработка семян гороха посевного препаратом в 2011 году способствовали повешению урожайности зеленой массы гороха на 20,3% (вариант №2), что отражено в таблице. При внесении препарата в почву

урожайность зеленой массы зависела от способа внесения. В 2010 году препарат вносился в почву двумя способами: 1 способ – до посева с перемешиванием почвы, 2 способ – поверхностно после посева.

Изучение эффекта последствия препарата на урожайность зеленой массы в 2011 году выявило, что через год после внесения в почву препарат оказывал влияние на урожайность зеленой массы (таблица).

**Эффективность полипирролидиния галогенида
при обработке семян и почвы**

№ п/п	Вариант опыта	Урожайность, кг/м ²	Отклонение от контроля	
			кг/м ²	%
1.	Контроль	4,18	–	–
2.	Семена с обработкой	5,02	0,85	20,3
3.	Семена без обработки + поверхностная обработка почвы после посева	4,49	0,31	7,5
4.	Семена без обработки + обработка почвы с перемешиванием почвы до посева	5,79	1,62	38,8
5.	Семена с обработкой + поверхностная обработка почвы после посева	5,49	1,32	31,6
6.	Семена с обработкой + обработка почвы с перемешиванием до посева	6,22	2,04	49,0
	НСР ₀₅	0,81		

При этом более высокий положительный эффект отмечался в вариантах с внесением препарата в почву до посева, как при посеве обработанных (вариант №6), так и необработанных семян (вариант №4). В варианте №6 урожайность зеленой массы составляла 6,22 кг/м², что выше контроля на 2,05 кг/м², или на 49%. Сравнение этого результата с вариантом №2 (обработка семян препаратом) выявило существенную разницу за счет почвенного эффекта последствия препарата, составившую 1,2 кг/м². При посеве необработанных семян в обработанную до посева почву (вариант №4) урожайность зеленой массы составляла 5,79 кг/м² и повышалась на 38,8%, то есть, урожайность увеличивалась только за счет последствия внесенного в почву препарата.

Эффект последствия препарата, внесенного в почву после посева, также был положительным, но менее значимым. Например, в варианте №5 при посеве обработанных семян урожайность зеленой массы превышала контроль на 1,32 кг/м², или на 31,6%. В варианте №3 при посеве необработанных семян и внесении препарата в почву после посева урожайность зеленой массы находилась на уровне контроля и была самой низкой среди всех вариантов опыта.

На основании проведенных исследований получены следующие выводы:

1. Предпосевная обработка семян гороха посевного полифункциона-

нальным полимером – полипирролидиний галогенид способствовала повышению урожайности зеленой массы на 20,3%.

2. Выявлен эффект последействия полифункционального полимера – полипирролидиния галогенида на урожайность зеленой массы гороха посевного при предпосевной обработке почвы – урожайность зеленой массы превосходила контроль на 38,8 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Применение регуляторов роста при возделывании основных сельскохозяйственных культур: Рекомендации / Сост. И.Р. Вильдфлуш, А.Р. Цыганов, В.В. Лапа [и др.] – Горки: БГСХА, 2002. - 28 с.

СЕКЦИЯ 3

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА

УДК 619:617-001.4 : 615

Абу Сахюн Сами Кanan – магистрант

ГЕЛЬ ФАРМАЙОД СОВРЕМЕННЫЙ ПРЕПАРАТ

ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ КОРОВ С ГНОЙНЫМИ ПОДОДЕРМАТИТАМИ

Научный руководитель – Журба В.А. – кандидат вет. наук, доцент

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия

ветеринарной медицины»,

Витебск, Республика Беларусь

В результате интенсивного строительства современных высокотехнологичных животноводческих комплексов, не приспособленных к животным и без учета их физиологических особенностей, все чаще начали отмечаться поражения кожи и ее производных в дистальных участках конечностей. В связи с этим с хирургическими патологиями все чаще стали выбраковываться значительное количество высокопродуктивных и ценных племенных животных, нарушается воспроизводство, снижаются экономические показатели отрасли, поэтому разработка и внедрение новых, более эффективных методов лечения и препаратов позволит продлить срок хозяйственного использования крупного рогатого скота и повысить рентабельность отрасли.

Несмотря на большой выбор препаратов для лечения гнойных пододерматитов встал серьезный вопрос, при длительном применении имеющихся препаратов идет запрет на употребления животноводческой продукции, как в период лечения животного, так и некоторое время после лечения, которое за частую и не аффективно. В связи с выше сказанным актуальным является разработка новых, экологически чистых препаратов, не оказывающих негативное воздействие, на продукцию животноводства одновременно обладая выраженным лечебным эффектом.

Целью нашей работы явилось определение лечебной эффективности геля фармайода при лечении крупного рогатого скота с гнойными пододерматитами.

Клинико-лабораторная и производственно-клиническая часть работы выполнена на базе хирургической клиники УО ВГАВМ, и в одном из хозяйств Витебского района. Объектом исследования явились коровы в возрасте от 3 до 5 лет с гнойными пододерматитами. Животные были подобраны по принципу условных клинических аналогов. Предметом исследования являлось клинико-физиологическое, гематологическое и иммунологическое состояние крупного рогатого скота. В данной ста-

тые мы осветим полученные клинические результаты наших исследований.

Для проведения опыта было отобрано 14 животных с гнойными пододерматитами. Коровы были сформированы в 2 группы (по 7 животных в каждой), по принципу условных клинических аналогов.

Перед началом лечения всех животных подвергли термометрии и клиническому обследованию. Животных фиксировали в станке. Для объективного суждения об эффективности применяемого лечения проводили наблюдение за местным и общим статусом исследуемых животных.

В опытной группе гнойные пододерматиты после проведения ортопедической обработки и механической антисептики применяли на раневую поверхность гель фармайод с наложением бинтовой повязки, замену повязки с гель фармайодом проводили на 3-е сутки лечения и повторяли через такой промежуток времени до полного выздоровления. В контрольной группе применяли традиционное лечение с использованием, после проведения ортопедической и первичной хирургической обработки, ихтиоловой Solka Hoofgel, замену повязки проводили как и в опытной группе.

В результате проведенных исследований нами отмечено, что в опытной группе у животных после применения геля фармайода процессы регенерации поврежденных тканей протекали более интенсивно, чем в контрольных. Гель фармайод не обладает местно-раздражающим действием и коммулятивными свойствами независимо от количества и продолжительности применения геля. Таким образом гель фармайод оказывает выраженный терапевтический эффект на процессы заживления поражений кожи, уменьшает продолжительность течения воспалительного процесса и сокращает сроки полного заживления ран в среднем на $5,5 \pm 0,25$ дней.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ветеринарная хирургия: учебник, учеб. пособие / Э.И. Веремей [и др.]; под ред. проф. Э.И. Веремея. – Витебск: УО ВГАВМ, 2006. - 392 с.
2. Жураба, В.А. Гель-фармайод и сальмопул при гнойных заболеваниях пальцев у коров / В.А. Журба, Э.И. Веремей, И.В. Шокель // Ученые записки УО ВГАВМ / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. - Витебск, 2009. - Т. 42, ч. 1, вып. 2.
3. Жураба, В.А. Использование экологических средств для лечения и профилактики заболеваний коров / В.А. Журба, В.М. Руколь, В.А. Кочетков // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: материалы XIII Международной научно-практической конференции посвященной 80-летию образования зооинженерного факультета УО «БГСХА» 24-25 июня 2010. – Горки, 2010. – Вып. 13, ч. 2. – С. 315-322.

УДК 619:616.391-084:636.4.053

Ассессорова Е.В. – студентка

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ПРОФИЛАКТИЧЕСКАЯ
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЯНТАРНОЙ И ЯБЛОЧНОЙ КИСЛОТ
ПРИ ОТЪЁМНОМ СТРЕССЕ У ПОРОСЯТ**

Научный руководитель – Демидович А.П. – кандидат вет. наук
УО «Витебская ордена «Знак Почёта» государственная академия
ветеринарной медицины»,
Витебск, Республика Беларусь

Введение. В процессе получения и выращивания поросят на них воздействует ряд стресс-факторов, что неизменно сказывается на состоянии их здоровья и продуктивности. Одним из наиболее мощных среди стрессоров является отъём поросят от свиноматок. Он сопровождается дополнительным расходом энергии, снижением резистентности, уменьшением продуктивности животных [1, 3, 6, 7].

В тоже время арсенал методов по профилактике отъёмного стресса, в том числе с использованием фармакологических препаратов (адаптогенов, транквилизаторов и некоторых др.) весьма узок и порой малоэффективен. Поэтому изыскания новых эффективных средств профилактики отъёмного стресса у поросят являются весьма актуальными.

Одним из известных адаптогенов, назначаемых поросятам в период отъёма, является янтарная кислота. Она является естественным метаболитом обмена веществ, не индуцирует ксенобиотических эффектов и даже при относительно больших дозах не приводит к нежелательным эффектам, поэтому безопасна для организма животных и человека [2, 4, 5, 8].

Янтарная кислота обладает высокой адаптогенной, антигипоксической, антиоксидантной, нейротропной активностью, оказывает выраженное нормализующее действие на энергетический обмен и процессы биосинтеза в условиях патологий и экстремальных воздействий.

Близкой по своим свойствам к янтарной является яблочная кислота, однако сведения о её применении свиньям в специальной литературе отсутствуют.

Основной целью исследований являлось проведение сравнительной оценки противострессового действия указанных препаратов, а также стояли задачи изучить их влияние на продуктивность поросят и на биохимические показатели крови.

Материал и методика. На одной из свиноводческих ферм Витебского района были сформированы три группы клинически здоровых равновесных поросят-сосунов белорусской крупной белой породы в возрасте 50 дней (день отъёма от свиноматок). Поросята первой опытной группы на протяжении 10 дней с кормом получали янтарную кислоту в дозе 40 мг на 1 кг массы тела, второй - яблочную кислоту в

дозе 40 мг на 1 кг массы тела. Поросята третьей группы никакие препараты не получали и служили контролем.

На протяжении всего эксперимента за животными велось клиническое наблюдение, а также взвешивание животных, так как снижение интенсивности прироста массы тела является одним из важнейших признаков отъемного стресса у поросят.

Обсуждение результатов. При даче янтарной и яблочной кислот поросята показали почти одинаковую продуктивность. Так, поросята, получавшие янтарную кислоту, увеличили свой вес в среднем на 26,8 %, а получавшие яблочную – на 26,5 %. Масса поросят контрольной группы за период наблюдения выросла в среднем лишь на 17,7 %.

Среди лабораторных показателей наибольшие различия были выражены в содержании общего белка. У поросят опытных групп его в сыворотке крови содержалось больше примерно на 8 %. В значительной степени эта разница была обусловлена альбумином. Поскольку концентрация альбумина в сыворотке крови является прямым критерием оценки белоксинтетической функции печени, то можно сделать вывод о положительном воздействии на её состояние как со стороны янтарной, так и со стороны яблочной кислоты.

Также у поросят опытных групп была отмечена более высокая (примерно на 20 %), по сравнению с контролем, активности аланинаминотрансферазы, что также является признаком более интенсивного белкового обмена.

Заключение. В результате проведенных исследований было установлено, что яблочная кислота по своим адаптогенным свойствам не уступает янтарной и может быть использована в качестве средства для профилактики отъемного стресса у поросят.

ЛИТЕРАТУРА

1. Акулинин, А.А. Стрессы и профилактика их в животноводстве: лекции / А.А. Акулинин, В.Т. Бакаев. Омск, 1978. - 20 с.
2. Андреева, Н.Л. Повышение эффективности химиопрепаратов с помощью органических кислот / Н.Л. Андреева, В.Д. Войтенко // Международный вестник ветеринарии. 2004. - № 1. - С. 55-58.
3. Антистрессовый препарат молодяку свиней / Ю. Шамберев, И. Иванов, А. Алексеев, В. Затирахин // Ветеринария сельскохозяйственных животных. 2005. № 12. С. 60-63.
4. Безбородова, Е.А. Испытание препарата янтарная кислота на поросятах-сосунах / Е.А. Безбородова // Актуальные проблемы ветеринарии. Барнаул, 1995. С.159.
5. Бурбелло, А.Т. Современные лекарственные средства: Клинико-физиологический справочник практического врача / А.Т. Бурбелло, А.В. Шабров, П.П. Денисенко. М.: ЗАО «ОЛМА Медиа Групп», 2006. - С. 619.
6. Майстров, В.И. Некомпенсированный окислительный стресс при отъеме поросят / В.И. Майстров, Н.С. Шевелев // Ветеринария. 2009. № 4. - С. 43-47.
7. Плященко, С.И. Стрессы у сельскохозяйственных животных и их профилактика: учебно-методическое пособие / С.И. Плященко, В.И. Сапего, В.В. Соляник. Минск: БГАТУ, 2001. - 46 с.

8. Разработка и применение препаратов на основе янтарной кислоты / А.Ф. Лебедев [и др.] // Ветеринария. 2009. - № 3. - С. 48-51.

УДК 636.2.082

Вайгачев А.А. – студент

РЕГРЕССИОННЫЙ АНАЛИЗ ОТБОРА КОРОВ ПО МАТЕРЯМ В ФГУП УЧХОЗЕ «МОЛОЧНОЕ» ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Научный руководитель – Литонина А.С. – ассистент

ФГБОУ ВПО «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»,
Вологда, Российская Федерация

Введение.

При оценке животных, на основе которой производится отбор, возникает необходимость познать генетическую сущность происходящих изменений. Эффективность отбора зависит от множества факторов, среди которых важное место принадлежит наследственности животных, а именно от характера наследования признаков, их изменчивости, наличия коррелятивных связей между признаками, интенсивности и направления отбора.

Материалы и методика.

Цель исследования заключалась в том, чтобы при помощи регрессионного анализа выделить линии маточного поголовья, где отбор по матерям будет эффективным.

Нами на основе данных первичного зоотехнического учета ФГУП учхоза «Молочное», полученных с помощью программы «СЕЛЭКС» были рассчитаны с использованием программы «MS Excel» следующие биометрические показатели:

- средняя молочная продуктивность первотелок и их матерей в разрезе линий;
- коэффициенты корреляции между показателями матерей и дочерей, а также между признаками отбора в этих группах;
- коэффициенты регрессии и коэффициенты наследуемости.

Обсуждение результатов.

Сравнительная характеристика изученных линий по признакам отбора представлена в табл.1.

Коровы линии Рефлекшн Соверинга 198998 и линии Вис Бэк Айдиала 933122 достоверно превосходили по удою за I лактацию средний показатель их матерей на 964 кг и 587 кг соответственно ($P > 0,999$). По массовой доле жира в молоке за I лактацию дочери всех изученных линий превосходили своих матерей. Причем жирность молока первотелок линии Вис Бэк Айдиала 933122 была достоверно выше на 0,1% ($P > 0,999$), а линии Рефлекшн Соверинга 198998 – на 0,11% ($P > 0,99$).

Т а б л и ц а 1. Молочная продуктивность первотелок и их матерей в разрезе многочисленных линий, разводимых в ФГУП учхозе «Молочное»

Линия	n	Дочь				Мать			
		Удой, кг		МДЖ, %		Удой, кг		МДЖ, %	
		X±m	Cv	X±m	Cv	X±m	Cv	X±m	Cv
А.Адема 30587	78	5741±112	17,3	3,79±0,02	5,5	5957±130	19,3	3,74±0,03	6,3
В.Б.Айдиала 933122	172	6306±75	15,5	3,79±0,02	6,3	5719±93	21,2	3,69±0,02	6,0
Р.Соверинга 198998	73	6693±134	17,1	3,84±0,03	5,7	5729±126	18,8	3,73±0,03	6,8

Для каждой из многочисленных линий были рассчитаны коэффициенты корреляции между удоем и массовой долей жира в молоке за I лактацию, а также между удоем дочери и удоем матери, и между их показателями жирности молока (табл.2).

Т а б л и ц а 2. Взаимосвязь признаков продуктивности

Линия	Коэффициент корреляции			
	Удой дочери и удои матери	МДЖ дочери и МДЖ матери	Удой и МДЖ дочери	Удой и МДЖ матери
А.Адема 30587	-0,02	0,31	-0,24	-0,31
В.Б.Айдиала 933122	0,09	0,18	-0,20	-0,30
Р.Соверинга 198998	-0,01	0,04	-0,14	-0,24

Между удоями за I лактацию матерей и дочерей линий Аннас Адема 30587 и Рефлекшн Соверинга 198998 выявлена незначительная отрицательная корреляция. Между удоем первотелок линии Аннас Адема 30587 и удоем их матерей установлена слабая положительная корреляция.

Между массовой долей жира в молоке дочерей и матерей всех изученных линий отмечена положительная взаимосвязь. Причем у первотелок линии Аннас Адема 30587 она была средней, линии Вис Бэк Айдиала – слабой, линии Рефлекшн Соверинга 198998 – незначительной.

Корреляция между главными признаками отбора и у первотелок изученных линий и у их матерей отрицательна. Сравнив коэффициенты корреляции между удоем и массовой долей жира в молоке за I лактацию у дочерей и матерей, следует отметить ослабление отрицательной взаимосвязи между признаками. При сохранении такой тенденции можно достичь многочисленности в стаде животных, у которых положительно коррелируют удои и жирность молока. Это облегчит селекцию, так как, отбирая животных по одному признаку, второй одновременно тоже будет увеличиваться.

Используя коэффициенты корреляции, произведен расчет коэффициентов регрессии между показателем дочерей и матерей (табл.3).

Т а б л и ц а 3. Регрессионный анализ

Линия	Удой дочери от удоя матери	МДЖ дочери от МДЖ матери
А.Адема 30587	-0,02	0,35
В.Б.Айдиала 933122	0,11	0,17
Р.Соверинга 198998	-0,01	0,05

При увеличении удоя матерей на 1 кг происходит снижение удоя дочерей линий Аннас Адема 30587 и Рефлекшн Соверинга 198998 на 20 г и на 10 г соответственно. У первотелок линии Вис Бэк Айдиала 933122 удой за 305 дней I лактации возрастает на 110 г при увеличении этого же показателя матерей на 1 кг. При условии возрастания массовой доли жира в молоке матерей на 1%, жирность молока по I лактации увеличивается у первотелок линии Аннас Адема 30587 на 0,35%, линии Вис Бэк Айдиала 933122 на 0,17%, линии Рефлекшн Соверинга 198998 на 0,05%

Резюмируя данные табл.3, можно говорить о целесообразности отбора коров по матерям только у первотелок линии Вис Бэк Айдиала 933122.

Нами были определены коэффициенты наследуемости удоя и массовой доли жира в молоке за I лактацию в разрезе изученных линий (табл.4). Коэффициент наследуемости вычислялся по формуле, предложенной Джеем Лашем, который и ввел понятие наследуемости признака (1939 г.), как удвоенный коэффициент регрессии между показателем дочери и матери.

Т а б л и ц а 4. Наследуемость удоя и массовой доли жира в молоке первотелок многочисленных линий, разводимых в ФГУП учхозе «Молочное»

Линия	Наследуемость	
	Удой, кг	МДЖ, %
А.Адема 30587	-0,04	0,70
В.Б.Айдиала 933122	0,22	0,34
Р.Соверинга 198998	-0,02	0,10

У первотелок линий Аннас Адема 30587 и Рефлекшн Соверинга 198998 коэффициент наследуемости по удою оказался отрицательным. У коров линии Вис Бэк Айдиала 933122 коэффициент наследуемости по удою составил 0,22, что говорит о том, что изменчивость данного признака на 22% обусловлена наследственностью, а на 78% - условиями внешней среды.

По массовой доле жира самым высоким коэффициентом наследуемости обладают коровы линии Аннас Адема 30587, он составил 0,70,

то есть изменчивость данного признака у первотелок этой линии всего на треть зависит от факторов внешней среды. Коровы линии Вис Бэк Айдиала 933122 имеют коэффициент наследуемости по массовой доле жира равный 0,34, а у первотелок линии Рефлексн Соверинга 198998 он составил 0,10.

Заключение.

Изучив наследуемость признаков, наличие корреляционных связей между ними, а также характер изменения признака в зависимости от изменения другого, можно говорить о целесообразности отбора по матерям только у первотелок линии Вис Бэк Айдиала 933122.

ЛИТЕРАТУРА

1. В с я к и х, А.С. Методы ускорения селекции молочного скота / А.С. Всяких. Москва: Росагропромиздат, 1990. - 190 с.
2. К у т р о в с к и й, В.Н. Селекционные основы создания высокопродуктивного стада / В.Н. Кутровский // Зоотехния. 2007. - №9. - С. 2–3
3. Л э с л и Дж. Генетические основы селекции сельскохозяйственных животных. / Дж. Лэсли. М.: Колос, 1982. - 391 с.
4. Л е б е д ь к о, Е. Селекционно-генетические параметры признаков отбора скота / Е. Лебедько // Достижения науки и техники АПК, 1993. - №3. - С. 21.

УДК 631: 528.62

Васькова М. С. – студентка

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ГЕНЕТИКА И ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ МУТАЦИОННОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ

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

Изучение генетического контроля устойчивости модельных объектов, в особенности сельскохозяйственных растений, животных и человека к неблагоприятным внешним факторам имеет большое значение для селекции, медицины и поддержания оптимальной среды обитания человека. Мутационная форма изменчивости связана с изменением наследственных структур организма. В результате мутаций возникают новые варианты генов и изменения в структуре хромосом. При мутациях проявляются новые наследственные признаки организма.

Загрязнение окружающей среды опасно не только ныне живущему поколению, но часто представляет опасность для грядущих поколений, поскольку многие загрязнители мутагенны (или, что почти то же самое, генетически активны). Выявление и устранение генетически активных факторов из среды обитания человека - задача экологической генетики. Это объясняется ее огромным прикладным значением.

Различают несколько классов мутагенов. Наиболее распространённые химические мутагены: алкилирующие соединения, перекиси, альдегиды, азотистая кислота, соли тяжелых металлов, акридиновые красители, аналоги азотистых оснований (5-бромурацил, аминопурин, кофеин и др.), ионы тяжелых металлов, некоторые лекарственные препараты, пестициды, гербициды и другие активные препараты. Химические мутагены индуцируют как генные, так и хромосомные мутации.

Хорошо известен пример того, к чему привело игнорирование структуры пищевых цепей при попытке уничтожить комаров на озере Клир-Лэйк в США. После использования для этой цели инсектицида ДДТ (4,4-дихлор-дифенилтрихлорэтана) его концентрация в воде составила 0,02 части на 106, в планктоне - 10 на 106, в рыбах, питающихся планктоном, - 903 на 106, в хищных рыбах - 2690 на 106, а в рыбоядных птицах - 2134 на 106. Таким образом, концентрация ДДТ увеличилась в 100 тыс. раз по мере продвижения вверх по пищевой цепи, что привело к сокращению численности птиц на озере Клир-Лэйк. Главная опасность применения ДДТ заключается в сочетании его токсичности и стабильности, характерных для хлорорганических соединений, к которым он относится.

В ходе эволюции живые существа вырабатывали адаптивные реакции на такого рода воздействия, в результате чего возникала устойчивость организмов к действию повреждающих воздействий в определенных пределах. Многим химическим агентам живые существа противостоят путем включения их в собственный метаболизм или в пищевые цепи экосистем.

Сложнее обстоит дело с новыми, как правило антропогенными, факторами внешней среды, которые никогда не встречались в природе в ходе биологической эволюции. Так, например, многие инсектициды - хлорированные углеводороды никогда не существовали в природе. Они не трансформируются в пищевых цепях и потому неразложимы биологическим путем, что не учитывалось при их применении. К ним относятся полихлорбифенилы, в частности пестициды: 2,4-дихлорфеноксиуксусная кислота (2,4-Д) или 2,4,5-трихлорфеноксиуксусная кислота (2,4,5-Т) - эффективные дефолианты. Притчей во языцех становятся в последнее время диоксины, также относящиеся к полихлорированным бифенилам и представляющие собой самые активные яды, известные в настоящее время. Один из них вошел в состав печально известного агента orange, применявшегося армией США во Вьетнаме в качестве боевого дефолианта. Диоксины образуются также при сжигании мусора в больших количествах на заводах по уничтожению городских отходов.

В списке наиболее значимых антропогенных факторов загрязнения среды (из 19 наименований) первые пять мест занимают: 1) пестициды; 2) тяжелые металлы; 3) диоксид углерода; 4) диоксид серы и про-

дукты ее окисления, взвеси; 5) разливы нефти, сточные воды промышленных предприятий. При этом радиоактивные отходы, обладающие несомненной генетической активностью, стоят только на 12-м месте как загрязнители. Непосредственное влияние загрязнений на комфорт и здоровье человека может быть несопоставимо с отдаленными последствиями тех или иных изменений окружающей среды. Генные мутации выражаются в изменении структуры отдельных участков ДНК. По своим последствиям генные мутации делятся на две группы: мутации без сдвига рамки считывания и мутации со сдвигом рамки считывания.

В экологической генетике принято говорить не только о мутагенах, но и, более широко, о генетически активных факторах. Не всегда удастся определить непосредственно мутагенный эффект того или иного воздействия, но можно показать его влияние на кроссинговер, то есть на рекомбинацию генов или индукцию репаративного синтеза ДНК, сопровождающего многие повреждения генетического материала. Таким образом, мутагенез, рекомбинагенез и индукция репаративного синтеза ДНК - это показатели генотоксичности или генетической активности исследуемого фактора.

Генетически активные факторы делятся на физические, химические и биологические. К физическим факторам относятся температура, ионизирующая радиация, ультрафиолетовый свет, по-видимому, высокочастотное электромагнитное излучение, ультразвук и т.д. Химические генетически активные факторы гораздо труднее поддаются перечислению и классификации. Достаточно сказать, что к ним относятся любые вещества, прямо или косвенно нарушающие структуру и воспроизведение молекул ДНК. Выхлопные газы автотранспорта и выбросы в атмосферу производственных предприятий содержат алкилирующие соединения (их называют радиомиметиками), органические соединения ртути, полициклические углеводороды, обладающие генетической активностью. Многие химические соединения сами по себе не проявляют генетической активности, но их легко активируют внутриклеточные метаболиты, а иногда и соединения, находящиеся в окружающей организм среде. Например, распространенные соли азотной кислоты легко превращаются в нитриты (соли азотистой кислоты) - мутагены, дезаминирующие основания ДНК. В кислой среде желудка млекопитающих нитриты и аминокислоты дают нитрозосоединения - супермутагены, нарушающие репликацию ДНК. Многие вещества, так называемые промутагены, активируются в организме млекопитающих при действии цитохрома Р450. Этот фермент, синтезируемый в печени, относится к классу неспецифических монооксигеназ и предназначен для инактивации чужеродных соединений, попадающих в организм. Но Р450 вместе с тем способен активировать некоторые промутагены. Более того, он может активировать не только промутагены, но

и потенциальные канцерогены - вещества, вызывающие рак. Необходимо отметить высокий уровень корреляции между мутагенным и канцерогенным эффектами многих факторов, прежде всего физических и химических. Биологические факторы в этом отношении исследованы меньше всего.

Новые химические соединения (а всего их в обиходе более 4,5 млн) проходят проверку на генетическую активность. Это своеобразная служба генетической безопасности, использующая богатый арсенал различных тест-систем для выявления генетической активности. Эти системы позволяют учитывать мутации генов, их рекомбинации, потери и другие aberrации хромосом, нарушения делений ядра, индукцию репарации ДНК и т.д. При этом используются различные объекты: бактерии, дрожжи и другие низшие грибы, плодовая мушка-дрозофила, растения, культура клеток животных и человека.

Особую группу генных мутаций составляют нонсенс-мутации с появлением стоп-кодонов (замена смыслового кодона на стоп-кодон). Нонсенс-мутации могут возникать как вследствие замен нуклеотидных пар, так и с потерями или вставками. С появлением стоп-кодонов синтез полипептида вообще обрывается. В результате могут возникать нуль-аллели, которым не соответствует ни один белок. Соответственно, возможно и обратное явление: замена нонсенс-кодона на смысловой кодон. Тогда длина полипептида может увеличиваться.

Мутагены обнаруживаются на каждом шагу. Многие продукты производственной деятельности человека, появившиеся как результат так называемого технического прогресса, обладают генетической активностью. При этом мы говорим не только об отходах производства. Это могут быть лекарства, консерванты, пищевые добавки и красители, косметика, инсектициды и пестициды, не говоря уже о дыме сигарет и излучениях, сопровождающих "мирный атом", тем более оружие массового уничтожения - ядерное и химическое.

Наибольший интерес представляет генетическая активность исследуемых агентов для человека. Поскольку прямое исследование их действия на человека невозможно, приходится ограничиваться результатами, получаемыми на модельных объектах. Эти результаты в значительной степени справедливы и для человека из-за биологической универсальности свойств генетического материала - это всегда ДНК. Тем не менее экстраполяция получаемых результатов на человека всегда представляет некоторые сложности, так как наряду с принципом биологической универсальности следует учитывать и специфику объектов, имеющих свои особенности реагирования на мутагены.

Как итог, экологическая генетика решает фундаментальные и прикладные проблемы. При этом исследования, представлявшие собой еще вчера чисто теоретический интерес, сегодня позволяют решать

сугубо конкретные, практические задачи, связанные с селекцией, медициной и сохранением оптимальной среды обитания человека.

УДК 636.22/.28.034+637.12.05

Воронович А.Г. – студент

СРАВНЕНИЕ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ РАЗНЫХ ВОЗРАСТОВ

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

В условиях современного промышленного молочного скотоводства сроки использования коров далеки от физиологически обоснованных.

Ежегодный ввод 20-25% первотелок в основное стадо коров не оправдан ни экономически, ни технологически. Молоко от молодых коров, согласно литературным данным, отличается худшими качественными характеристиками. Изучению отдельных аспектов выше упомянутых проблемных вопросов и было уделено внимание в ходе наших научных исследований.

Цель работы – сравнительная характеристика показателей молочной продуктивности коров разных возрастов в СПК «Урицкое» Гомельского района.

Материал и методика проведения исследований. Место: Гомельская область, Гомельский район, СПК «Урицкое», деревня Старая Белица, МТК № 1 «Старая Белица».

Материал исследования: десять голов крупного рогатого скота молочного направления чёрно – пёстрой породы с разной лактацией. Для эксперимента отобраны две группы по 5 голов. Первая группа представляет собой коров с 3 и 4 лактацией. Вторая группа представляет собой коров – первотёлок с 1-й лактацией.

Обе группы находятся в одном помещении. Укомплектованность помещения 200 голов крупного рогатого скота. Содержание – привязное, доение осуществляется в молокопровод. На ферме кормушки были переоборудованы в кормовые столы. Кормление трёх разовое, механизированное.

Доение осуществляется три раза в 6.00; 12.00; 18. 00 часов. Ежедневный моцион. Стельных коров запускают постепенно, в 7 – 7, 5 месяцев переводят в сухостой. Отел коров проходит в цехе отела и раздоя. Раздой осуществляется в течении 24 дней после отела, а затем животное возвращается опять в группу.

Наблюдение проводилось в течении 4 – х месяцев после отела. Проводились контрольные дойки, наблюдали за физиологическим состоянием животных и своевременным их осеменением.

Результаты исследований:

Полученные в результате наших исследований данные приведены в следующих таблицах.

Т а б л и ц а 1. Среднесуточный удой за первые 4 месяца лактации

№ группы	№ п/п	Кличка коровы	№ ошейника	Ушной номер	лактация	1-й месяц	2-й месяц	3-й месяц	4-й месяц	Сред. за 4 месяца
Группа 1	1	Лариса	632	05431	3	28,3	26,8	27,2	28	27,6
	2	Вишенька	48	21312	4	22,5	23,8	23,6	24,2	23,5
	3	Анфиса	128	0643	3	26,5	27	26,3	24,8	26,2
	4	Черешня	312	21415	4	28,3	31,3	30,8	28,8	29,8
	5	Маруся	214	21718	4	22,6	24,6	26,5	25,5	24,8
В среднем по группам						25,64	26,7	26,9	26,3	26,4
Группа 2	6	Брыхня	218	22630	1	18,8	20,8	22,4	21,5	20,8
	7	Кучерявая	91	23640	1	21,5	20,1	22,8	20,5	21,2
	8	Ворона	21	04182	1	18,8	20,4	22,4	21,8	20,8
	9	Вобла	435	21141	1	25,4	26,2	24,6	21,8	24,5
	10	Люся	666	358	1	24,7	28,8	29	26,6	27,3
В среднем по группам						21,84	23,26	24,24	22,4	22,9

Анализ полученных данных позволяет отметить за анализируемый период более высокие удои от коров 1 группы. Разница за 4 месяца в среднем по группам составила 3,5 кг молока или 13,3 % по сравнению с удоем первотёлок. Нами определена устойчивость лактации. Для чего мы удои 3 и 4 месяцев выразили в процентах к удою за первые 2 месяца.

У высокопродуктивных коров с выраженной лактацией устойчивость достигает 97–98%, а у коров, быстро снижающих удои – 75–78 %.

Так как у нас не имеется данных за всю лактацию, нам пришлось анализировать устойчивость лактации за первые четыре месяца. Результаты получились следующие: в первой группе коров устойчивость лактации составила 101,7%, а во второй группе 103,3 %.

Таким образом, коровы – первотёлки, растелившиеся в ноябре месяце, за 3 и 4 месяца лактации имели более высокие темпы прироста молочной продуктивности нежели коровы старших возрастов, так же растелившиеся в ноябре. Что, же на наш взгляд, можно объяснить лучшей подготовкой первотелок к отелу.

Данные таблицы показывают, что коровы старших возрастов (1 группа) имели более высокие показатели жирности молока, как по месяцам, так и в целом за 4 учётных месяца 0,12 %, что вполне закономерно и согласуется с данными других авторов. Колебания содержания жира в молоке по месяцам лактации небольшие как в первой, так и во второй группе коров.

Т а б л и ц а 2. Средний жир за первые 4 месяца лактации

№ групп	№ п/п	Кличка коровы	№ ошейника	Ушной номер	лактация	1-й месяц	2-й месяц	3-й месяц	4-й месяц	Сред. за 4 месяца
Группа 1	1	Лариса	632	05431	3	3,8	3,84	3,9	3,81	3,84
	2	Вишенька	48	21312	4	3,5	3,8	3,81	3,63	3,72
	3	Анфиса	128	0643	3	3,4	3,51	3,6	3,68	3,55
	4	Черешня	312	21415	4	3,8	3,67	3,71	3,8	3,74
	5	Маруся	214	21718	4	3,61	3,6	3,7	3,62	3,64
В среднем по группам						3,62	3,7	3,74	3,71	3,7
Группа 2	6	Брыхня	218	22630	1	3,58	3,62	3,6	3,61	3,61
	7	Кучерявая	91	23640	1	3,5	3,48	3,6	3,62	3,55
	8	Ворона	21	04182	1	3,6	3,58	3,62	3,0	3,44
	9	Вобла	435	21141	1	3,8	3,82	3,78	3,8	3,8
	10	Люся	666	358	1	3,4	3,5	3,52	3,55	3,5
В среднем по группам						3,57	3,6	3,6	3,51	3,58

Т а б л и ц а 3. Средний белок за первые 4 месяца лактации

№ групп	№ п/п	Кличка коровы	№ ошейника	Ушной номер	лактация	1-й месяц	2-й месяц	3-й месяц	4-й месяц	Сред. за 4 месяца
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Группа 1	1	Лариса	632	05431	3	3,0	2,9	3,1	3,2	3,05
	2	Вишенька	48	21312	4	3,18	3,2	3,2	3,2	3,20
	3	Анфиса	128	0643	3	3,2	3,22	3,28	3,16	3,22
	4	Черешня	312	21415	4	3,24	3,2	3,1	3,12	3,17
	5	Маруся	214	21718	4	3,0	3,2	3,14	3,18	3,14
В среднем по группам						3,12	3,14	3,16	3,17	3,16
Группа 2	6	Брыхня	218	22630	1	2,91	2,8	3	3,1	2,96
	7	Кучерявая	91	23640	1	2,9	3	3,1	3,0	3,01
	8	Ворона	21	04182	1	2,8	2,68	2,7	2,8	2,74
	9	Вобла	435	21141	1	3,11	3,18	3,16	3,19	3,16
	10	Люся	666	358	1	3,16	3,2	3,19	3,2	3,4
В среднем по группам						3	3	3,03	3,06	3,05

Согласно данным в табл.3 содержание белка, так же оказалось выше в молоке коров первой группы (старшие коровы), по сравнению с содержанием белка в молоке коров-первотелок (II группа). Разница составила 0,11 %. Колебание содержания белка по месяцам, по двум группам оказалось незначительное.

Выводы:

1. Результаты исследований подтвердили, что более высокие удои имеют коровы старших возрастов (3 и 4 лактация) по сравнению с первотелками. Разница составила 13,3 %.

2. Устойчивость лактации оказалась выше у коров-первотелок. Разница составила 1,6 %.

3. У коров старших возрастов отмечено и лучшее качество молока. Содержание молочного жира на 0,12 %, белка молока на 0,11 % выше чем в молоке коров-первотелок.

УДК 636.085.16+636.085.2

Гурук Д.А., Аврамова М.Ю. – студенты

**БИОХИМИЧЕСКИЕ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ,
ВИТАМИНОВ И БИОЭЛЕМЕНТОВ**

Научный руководитель – Мохова Е.В. – кандидат с.-х. наук

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

Введение. Все вещества, необходимые для жизнедеятельности организма, условно делятся на несколько групп: 1) группа веществ, содержащих азот - белки, фосфатиды и нуклеиновые кислоты и др.; 2) группа веществ, не содержащих азот - углеводы, стеринны, каротиноиды, жиры; 3) группа неорганических соединений (электролиты и микроэлементы).

Успех кормопроизводства обеспечен при использовании качественного сырья и экономической обоснованности в каждом конкретном случае применения биологически активных добавок, витаминно-минеральных премиксов, то для предприятий, не достигших технологического совершенства, использование концентратов - часто единственная возможность улучшить результаты.

Мясо птицы отличается высоким содержанием минеральных веществ, в их состав входят различные биологически активные макро- и микроэлементы, которые придают ему определенные диетические и в некоторой мере лечебные свойства.

Состав и соотношение этих веществ зависят от вида, возраста, пола птицы и состава рациона. В основной массе они поступают в организм птицы с кормами, поэтому сбалансированный рацион и различные подкормки имеют важное значение.

В мясе содержатся такие макроэлементы, как калий, сера, фосфор, натрий, хлор, кальций, а также микроэлементы - железо, цинк, медь, фтор, необходимые для обмена веществ [2].

Приобретая мясные продукты, потребители прежде всего оценивают их товарные качества - внешний вид и свежесть, однако им подчас совершенно неизвестно о другой характеристике - экологической безопасности. К примеру, недостаток цинка в организме птицы сопровождается угнетением антител, снижением числа лимфоцитов, циркулирующих в крови, существенным уменьшением массы тимуса. А по-

вышенное содержание кадмия снижает способность человека противостоять болезням. То же можно сказать и о других минералах [1, 3].

Отмечена тенденция снижения использования валовой энергии корма несушками при повышенном содержании кальция в рационе - 3,32 ккал/г против 3,16 ккал/г (при пониженном содержании кальция). Выявлено, что кальций оказывает большое влияние на ОЭ в случаях скармливания жиров, более насыщенных непредельными кислотами. Аналогичная картина наблюдается и при избыточном содержании фосфора.

Материалы и методика. Нами были проведены исследования по изучению влияния биологических веществ на физиологическое состояние птицы. Изучены литературные данные и определены основные аспекты устойчивой продуктивности птицы.

Обсуждение результатов. Одним словом, как недостаток, так и избыток минеральных веществ влечет к отрицательным последствиям организма, снижению продуктивности и качества мяса. Среди наиболее существенных факторов, которые ведут к иммунным нарушениям, выделены недостаток белков, незаменимых аминокислот, витаминов А, Е, С, В, фолиевой кислоты, биотина, микроэлементов - цинка, селена, а также ненасыщенных жирных кислот.

Качество воды - определяющий фактор для здоровья и устойчивой продуктивности птицы. В последнее время этой проблеме ветеринарные специалисты уделяют большое внимание и повсеместно используют препараты на основе органических кислот для снижения рН воды, бактериальной нагрузки и удаления биоплёнок с внутренних поверхностей систем поения.

Помимо этого зоотехники, также следуя благим намерениям, применяют сухие подкислители в комбикормах, порой не учитывая, какое минеральное сырьё используется в рецепте (мел, дикальцийфосфат, трикальцийфосфат, дефторированный фосфат, монокальцийфосфат и т.д.). Но иногда одна служба не знает о действиях другой. Или, например, если оптимум рН воды для бройлеров равен 4,8-4,9, то рекомендованный диапазон для индеек современных кроссов БУТ и В1С - 6,5-6,8. Это связано с носительством аденовируса (2-й серотип Н, Е, У), вызывающего «болезнь мраморной селезёнки».

Заключение. На основании изученной литературы мы пришли к следующим заключениям, что постоянная недостаточность тех или иных питательных веществ отрицательно сказывается на иммунной системе и приводит к повышению восприимчивости птицы к инфекционным заболеваниям.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кононски й, А.И. Биохимия животных / А.И. Кононский. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1992. - 526 с.

2. Т р и ф о н о в, Д.Н. Как были открыты химические элементы / Д.Н Трифионов.- Мн; Просвещение. 1980г. – 224 с.

3. Ф и г у р с к и й, И.С. Открытие элементов и происхождение их названий / И.С. Фигурский. - М; - 1970г.

УДК 637.125

Давидович Г.Н. – студентка

ОБОСНОВАНИЕ УРОВНЯ ПРОДУКТИВНОСТИ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ ПРИ БАЛАНСИРОВАНИИ РАЦИОНОВ АДРЕСНЫМИ КОМБИКОРМАМИ

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

Введение. Производство комбикормов осуществляется по универсальным рецептам, которые, чаще всего, плохо подходят к рационам кормления в хозяйствах с различной кормовой базой [1, 5]. Они не учитывают особенности заготовки травяных кормов, качество которых может различаться существенно. Вследствие чего, в рационах наблюдается либо избыток, либо недостаток питательных веществ и полноценность кормления снижается. При таком подходе к производству комбикормов и премиксов они производятся по фиксированным рецептам с применением правила гарантированного насыщения рационов микроэлементами и витаминами. В соответствии с этим правилом микроэлементы и витамины включаются в рацион дополнительно к наличию микроэлементов и витаминов, имеющихся в основных кормах. На практике это приводит не только к избыточным затратам животноводческих хозяйств, но и к снижению эффективности кормления, поскольку вреден не только недостаток, но и избыток в рационе нормируемых компонентов питания [2, 3].

Цель работы. Обосновать уровень продуктивности и разработать рецепт комбикорма, специально для балансирования рациона с учетом кормовой базы хозяйства. Испытать возможность замены комбикорма промышленного производства рецепта КК-61С, выпускаемого на комбикормовом заводе в Лошнице специально для коров с продуктивностью выше 20 кг в сутки, на комбикорм, разработанный нами.

Материал и методика исследований. Базой для исследований явился СПК «Кишино-Слободской» Борисовского района в зимне-стойловый период 2008-2009 годов. Объектом исследований выбраны лактирующие коровы с продуктивностью от 26 до 30 кг молока в сутки в период раздоя.

Основные качественные показатели кормов получены из данных лаборатории зоотехнического анализа кормов, образцы которых были

сданы для исследования специалистами хозяйства в начале стойлового периода.

Рационы конструировались средствами компьютерной программы «Конструктор рационов кормления», разработанной на кафедре кормления с.-х. животных БГСХА [4].

Моделировались два варианта кормления, которые рассматривались в сравнительном плане с существующим рационом кормления, составленным специалистами хозяйства. Все рационы имеют либо нормативное, либо избыточное количество питательных веществ и энергии, тем самым обеспечивая плановую продуктивность.

Результаты исследований и их обсуждение. Рацион для новотельных коров достаточно разнообразен и включает по 20 кг силоса кукурузного и сенажа из злаковых трав с незначительным присутствием клеверов (8 – 12%).

В кормосмесь добавлено сено (1 кг) и солома ячменная (2 кг). Ввод полусахарной свеклы не выходит за пределы рекомендуемого нормами количества и составляет 10 кг.

Комбикорм, выпускаемый Лошницким комбикормовым заводом рецепта КК 61 С имеет высокий процент ввода белковых кормов. Сюда включают жмыха рапсового 6,1% и жмыха подсолнечникового 27%. Содержание протеина в комбикорме находится на уровне 18,1% по массе. Отсюда возникает сомнение в необходимости дополнительного скармливания белковых компонентов в рационе.

Стоимость комбикорма без НДС составляет 435435 рублей. Завод реализует этот продукт по цене 655 тыс. рублей за тонну. Это статья основных затрат в себестоимости производства молока, и потому заслуживает интереса поиск иных вариантов балансирования рационов по энергии и протеину.

В рационе наблюдается недостаток сахара (119 г) при избытке протеина как сырого, так и переваримого (521г и 563 г). Эти отклонения увеличиваются в том случае, когда животные не могут потребить 25 кг сухих веществ, что и происходит на практике.

Второй вариант исследуемого рациона кормления основан на реальной кормовой базе хозяйства с использованием все того же промышленного комбикорма. Но в данном случае, нам удалось лучше сбалансировать кормление по основным его факторам и избежать напрасного расхода кормов.

Мы составили оптимальный вариант рациона с использованием стандартного комбикорма. Сократив количество грубых кормов, которое реально не может быть потреблено, мы добавили патоки кормовой (1,03 кг), а также снизили количество сенажа до 8,2 кг, увеличив долю силоса до 35 кг. Крупные животные хорошо усваивают такое количество кукурузного силоса, что позволяет уменьшать концентраты, так как силос более энергоемкий, чем сенаж.

Доля комбикорма осталась практически неизменной (38,59%), но расчеты позволили существенно сократить затраты белковых кормов. Для балансирования по переваримому протеину, достаточно включить в рацион менее полукилограмма рапсового жмыха (0,46 кг).

Основное отличие второго варианта в том, что количество сухого вещества в рационе не превышает норму более чем на 1,21 кг. Это означает, что все корма будут потребляться практически без остатков – для животных массой 600 кг допускается возможность отклонения от нормы в сторону ее превышения по этому показателю до 1,5 – 2,0 кг.

Все варианты рассматриваемого нами кормления соответствуют современным требованиям к рационам и могут считаться удовлетворительными, но не равноценными. Так, стоимость оптимизированного рациона с включением зерновых кормов собственного производства составила 6,93 тыс. рублей по сравнению с 9,48 и 9,42 тыс. рублей в первом и втором вариантах.

По затратам питательных веществ наименее предпочтительно выглядит первый вариант кормления, где затраты сухого вещества составляют 0,892 кг в расчете на 1 кг произведенного молока. Здесь повышенный расход обменной энергии и кормовых единиц на 0,86 МДж и 0,053 кормовых единиц соответственно.

Реально удешевить рацион удалось лишь только путем замены комбикорма зерновой группой. Разница между первым и третьим вариантами составляет 9,11 тысяч рублей.

Вывод. При замене промышленного комбикорма на зерно-месь, состоящую из кормов собственного производства, путем математической оптимизации, удалось практически идеально сбалансировать (отклонение от нормы равно нулю) такие показатели как обменная энергия, сырой протеин, сахар, и максимально приблизить к потребности сухое вещество (+0,98 кг), клетчатку (+404 г) и крахмал (+ 145 г). Экономическая эффективность балансирования рациона введением комбикорма из сырья собственного производства, разработанного с учетом качества объемистых кормов, составила 9,11 тыс. рублей в расчете на 1 ц молока.

ЛИТЕРАТУРА

1. И о ф ф е, В.Б. Корма и молоко / В.Б. Иоффе. Молодечно: УП "Типография "Победа", 2002. - 231 с.
2. Г о л у ш к о, В.М. Физиология пищеварения и кормление крупного рогатого скота / В.М. Голушко, А.М. Лапотко. Гродно, ГГАУ, 2005, - 443 с.
3. Р а й х м а н, А.Я. Особенности моделирования рационов кормления в условиях ограниченной кормовой базы. Сб. науч. трудов БГСХА «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства» / А.Я. Райхман. Вып. 8. Ч. 2, 2005. С. 117 – 120.
4. Р а й х м а н, А.Я. Приемы составления рационов с использованием персонального компьютера / А.Я. Райхман. Методические указания, БГСХА, Горки, 2006, - 56 с.
5. Р а з у м о в с к и й, Н.П. Кормление молочного скота: научно-практическое изда-

УДК 636.5:620.3

Дубежинская Е.Е. – студентка

НАНОТЕХНОЛОГИИ В ПТИЦЕВОДСТВЕ

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

Введение.

Развитие и становление современной, основанной на знаниях о строении и функциях ДНК, биотехнологии приходится на вторую половину XX века. Биотехнология работает с биомолекулами (ДНК, белки и т.д.), микроорганизмами (бактериями, микроскопическими грибами, дрожжами, спорами, вирусами и т.д.), клетками и тканями растений и животных. Все это можно рассматривать как наноструктуры, поэтому часто биотехнологию считают одним из разделов нанотехнологии.

В настоящее время нанотехнологии являются самым финансируемым научным направлением в мире. Объем рынка наноматериалов сегодня оценивается в более 2,5 млрд. евро. К 2015 году мировой рынок продукции нанотехнологий, по оценкам экспертов, составит триллион долларов США при потребности в специалистах в области нанотехнологий более двух миллионов человек. На сегодняшний день в мировой практике наноматериалы и нанотехнологии находят применение практически во всех областях сельского хозяйства: растениеводстве, животноводстве, птицеводстве, рыбоводстве, ветеринарии, перерабатывающей промышленности, производстве сельхозтехники и т.д. Под эгидой ФАО создана база данных о 160 проектах использования нанотехнологий в агропромышленном секторе, которые финансируются и разрабатываются с 2006 г.

Поэтому, в современных условиях становится ясным, что превосходство будет у тех стран, которые будут развивать нанотехнологии. У Беларуси в этом направлении прогрессивного развития есть значительные возможности, так как имеется существенный научный потенциал, сохранившийся с советских времен в области нанонауки.

Использование нанотехнологий в сельском хозяйстве связано с воспроизводством сельскохозяйственных животных и птицы, переработкой конечной продукции и улучшением ее качества.

В птицеводстве нанотехнологии перспективно использовать во всех технологических процессах: инкубации яиц, выращивании ремонтного молодняка и откорме бройлеров, получении инкубационных

и пищевых яиц, создании оптимального микроклимата в производственных помещениях и их дезинфекции, улучшении качественных характеристик продуктов питания из отрасли птицеводства.

Основная часть. Слово «Нано» происходит от греческого *nanos* – «карлик» и означает одну миллиардную долю какой-либо единицы, т.е. миллиардные доли метра – размеры нанообъектов. Термин "Nanotechnology" – нанотехнология – широко ввел в 1986 г. Эрик Дрекслер в своей книге «Машины созидания. Грядущая эра нанотехнологии».

В настоящее время под нанотехнологией понимают науку об очень маленьких объектах, которая включает в себя создание и использование материалов, устройств и технических систем, функционирование которых определяется наноструктурой, то есть упорядоченными фрагментами размером от 1 до 100 нанометров [5].

В широком понимании нанотехнологии – методы управления наночастицами, в результате которых разрабатываются новые методы обработки, изготовления, изменения состояния, свойств, формы сырья, материала или полуфабриката, осуществляемые в процессе производства продукции.

Использование нанотехнологий в сельском хозяйстве открывает широкие возможности в области производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Учитывая масштабность задач по развитию фундаментальных и прикладных исследований, особую значимость приобретает информационное обеспечение использования нанотехнологий и наноматериалов в различных отраслях АПК [1].

В последние годы белорусское птицеводство по основным производственным показателям значительно приблизилось, а по некоторым достигло мирового уровня.

Мировой уровень развитых стран в специализированном птицеводстве основывается на использовании высокопродуктивной птицы разных кроссов, что позволяет получать в расчете на среднегодовую курицу-несушку яичных пород более 300 яиц и среднесуточные приросты живой массы бройлеров, превышающие 60 г при конверсии корма 1,45–1,55 кг и сроках их откорма, не превышающих 35–42 дня. Высокая яйценоскость кур и скорость роста молодняка, а также сохранность поголовья обеспечивает производителям высокую рентабельность в птицеводстве.

Однако очевидно, что для увеличения объемов производства птицеводческой продукции возможно еще более полно использовать генетический потенциал птицы высокопродуктивных кроссов, при условии полноценного обеспечения её питательными биологически активными веществами, незаменимыми аминокислотами, микроэлементами, витаминами и антиоксидантами.

В тоже время для организации эффективного сбыта продукции птицеводства важную роль играет не только её количество, но и её безопасность, и высокое качество. Актуальность этой проблемы обусловлена возросшим вниманием населения к здоровому образу жизни.

В целом экологическая чистота продукции является определяющим критерием ее качества. Существует множество факторов, снижающих чистоту птицеводческой продукции. Среди основных необходимо выделить наличие в яйце и мясе птицы остатков ветеринарных препаратов (особенно гормонов, терапевтических и кормовых антибиотиков), накопление солей тяжелых металлов, пестицидов, микотоксинов, диоксида, радионуклидов и других вредных химических веществ, ухудшение микробиологических показателей [4].

Именно, исходя из заботы о здоровье населения, в странах Евросоюза был введен запрет на применение кормовых антибиотиков (бацитрацин, гризин и их аналоги – с 1 января 2006 года).

В Республике Беларусь продукция птицеводства, к сожалению, нормируется по содержанию только основных антибиотиков: для мяса птицы (включая полуфабрикаты) – это левомецетин, тетрациклиновая группа, гризин, бацитрацин; для яйца – левомецетин, тетрациклиновая группа, стрептомицин, бацитрацин [4]. Не нормируется в Беларуси содержание в мясе птицы стрептомицина, а в яйцах – гризина. Также не нормируются в Беларуси по содержанию в продукции птицеводства такие сульфаниламидные препараты как сульфаметазин (в мясе и яйцах), нитрофураны (в мясе и яйцах), хинолоны (в мясе и яйцах), фторхинолоны (в мясе и яйцах).

Особенно перспективным направлением в разработке препаратов, альтернативным антибиотикам, обладающих бактерицидными свойствами при отсутствии кумулятивного эффекта, является применение в этой области нанотехнологий.

К успехам в этой области относится разработка российского научно-технического центра «Фармбиопресс», в котором создано новое антимикробное средство широкого спектра действия, представляющее собой липосомные наночастицы, включающие алкалоиды – сангвинарин и хелеритрин, получаемые из травы растения маклейн сердцевидный. Данный препарат активен в отношении грамположительных и грамотрицательных бактерий, дрожжеподобных и мицелиальных грибов, патогенных простейших, антибиотикорезистентных штаммов микроорганизмов [3]. Создание таких новых растительных антибактериальных препаратов вызывает значительный интерес по их применению при получении яиц и выращивании сельскохозяйственной птицы.

Хороший эффект в решении проблемы не применения кормовых антибиотиков дает использование ферментных препаратов. Что способствует улучшению процессов пищеварения и не позволяет доминировать патогенной микрофлоре.

В направлении производства функциональных продуктов питания перспективным признается обогащение птицеводческой продукции полиненасыщенными жирными кислотами семейства омега-3. Пищевые продукты с высоким уровнем омега-3 способствуют снижению холестерина в организме людей.

При обогащении продуктов птицеводства лецитином, липопротеинами высокой плотности снижает их аллергенность, что дает возможность увеличения использования яиц и мяса птицы для детского и лечебно-профилактического питания [4].

Нашла применение в птицеводстве и биорезонансная технология – это частный аспект нанотехнологий, в основе которой лежит воздействие спектром электромагнитных частот на биологически активные вещества корма – витамины, микроэлементы, гормоны, ферменты и т.д.

При формировании микроклимата в помещениях, где содержится птица, использование нанотехнологии позволяет заменить энергоемкую приточно-вытяжную систему вентиляции на электрохимическую очистку воздуха с обеспечением нормативных параметров.

Украинскими учеными разработан и запатентован коллоидный раствор наночастиц серебра и меди «шумерское серебро» в качестве нового экологически чистого дезинфектанта с пролонгированным эффектом (альтернатива токсичным хлорсодержащим препаратам) для регулярной дезинфекции и нормализации бактерицидного фона в производственных помещениях.

Бактерицидный эффект раствора «шумерское серебро» действует в 1750 раз сильнее чем карболовая кислота и в 3,5 раза сильнее действия сулемы, хлора, гидрохлорида натрия и других сильных окислителей при одинаковой концентрации. Значительным преимуществом препарата из наночастиц серебра и меди является его безопасность для человека, животных, птицы и окружающей среды.

Безусловно, что такой дезинфектант найдет свое широкое применение в промышленном птицеводстве, как при производстве яйца и мяса птицы, так и при переработке птицеводческой продукции. Очень важным моментом применения этого дезсредства в птицеводческих предприятиях является дезинфекция технологического оборудования, особенно воздухопроводов, трубопроводов и канализационных систем.

Большой практический интерес представляет использование нанотехнологий в получении вакцин для птицы, потому что на сегодняшний день эффективность ряда вакцин становится недостаточной из-за появления новых эпизоотических штаммов возбудителей болезней [2].

Выводы. Мониторинг разработанных нанотехнологий, применимых в птицеводстве, показывает, что их использование высокоэффективно, экологически безопасно, обеспечивает повышение рентабельности ведения этой отрасли и позволяет повышать качество мяса птицы и яиц. Таким образом, решение этих задач с использованием нано-

технологий позволяет не только повышать качество питания населения, но и открывает дополнительные возможности и преимущества в конкурентоспособности продукции птицеводства на зарубежных и отечественных рынках.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ванчугов, В.В. Краткая история нанотехнологии / В.В. Ванчугов // Нанотехнологии. – 2008. – № 3. – С. 79.
2. Придыбайло, Н.Д. Перспективы использования нанотехнологий в птицеводстве / Н.Д. Придыбайло // Птицеводство. – 2008. – № 7. – С. 32-33.
3. Применение нового antimicrobial отечественного нанопрепарата, включающего сангвинарин и хелеритрин из маклейн сердцевидной, при выращивании цыплят-бройлеров / И.А. Егоров, Е.И. Андрианова, С.В. Луценко, И.Б. Фельдман. – НТЦ «Фармбиопресс». – М., 2011. – 1 с.
4. Ромашко, А.К. Пути повышения качества продукции птицеводства / А.К. Ромашко, А.И. Киселев // Белорусское сельское хозяйство. – № 1. – 2010. – С. 38-43.
5. Третьяков, Ю.Д. Проблема развития нанотехнологий в России и за рубежом / Ю.Д. Третьяков // Вестник РАН. – 2007. – № 1. – С. 3-11.

УДК 619:616.98:579.843.95:615.37:636.4.053

Дядюн С.В. – студент

ВЛИЯНИЕ ИММУНОСТИМУЛЯТОРОВ НА ЭКОНОМИЧЕСКУЮ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИ ИММУНИЗАЦИИ ВАКЦИНОЙ СПС

*Научный руководитель – Казючич М.В. – кандидат вет. наук, ассистент
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия
ветеринарной медицины»,
Витебск, Республика Беларусь*

Введение. При интенсификации развития сельскохозяйственных предприятий особое значение приобретает экономический анализ эффективности ветеринарных мероприятий, с помощью которых можно изыскать наиболее действенные методы предупреждения заболеваемости или повышения эффективности лечения.

Материалы и методика. Опыт по изучению профилактической и экономической эффективности экспериментальных образцов инактивированной вакцины СПС против сальмонеллеза, пастереллеза и стрептококкоза свиней (с иммуностимуляторами и без них) проведен в СПК «Шашки» Столбцовского района Минской области.

Опыт был проведен на 160 поросятах 3-недельного возраста, полученных от неиммунизированных против данных болезней свиноматок, разделенных на 4 группы по 40 голов в каждой. Поросята были подобраны по принципу аналогов. Иммунизация проводилась по следующей схеме: поросят 1-й группы иммунизировали стандартной вакциной СПС с аломокалиевыми квасцами и хлористым кальцием (контроль) в

0,1%-й концентрации; поросят 2-й группы иммунизировали этой же вакциной с добавлением в нее натрия тиосульфата до 20%-й концентрации; животных 3-й группы иммунизировали вакциной СПС с добавлением в нее натрия тиосульфата до 30%-й концентрации; поросят 4-й группы иммунизировали вакциной СПС с добавлением в нее натрия тиосульфата до 20%-й концентрации и витамин С из расчета 0,05 г на одного поросенка.

Иммунизацию поросят проводили согласно наставлению по применению вакцины внутримышечно двукратно в области бедра с интервалом 7 дней в дозах 4 мл первично и 5 мл повторно.

На 20-й день после повторной иммунизации от четырех поросят каждой группы брали кровь и получали сыворотку для проведения серологических исследований и изучения ее превентивных свойств на однолинейных мышах.

Об эпизоотической эффективности применяемого биопрепарата судили по заболеваемости и летальности животных, подвергнутых вакцинации.

Расчет экономической эффективности результатов исследований проводили по «Методике определения экономической эффективности ветеринарных мероприятий», утвержденной Главным управлением ветеринарии.

Расчет экономической эффективности применения вакцины проводили в соответствии с «Методикой определения экономической эффективности ветеринарных мероприятий», утвержденной Главным управлением ветеринарии с Государственной ветеринарной и Государственной продовольственной инспекциями Республики Беларусь 10.05.2000 года (Н.С. Безбородкин, 2000г.).

Обсуждение результатов. Опыты проводились в хозяйстве благополучном по сальмонеллезу, стрептококкозу и пастереллезу. В результате проведенных исследований установлено, что к 45-дневному возрасту в первой группе заболело 12 животных, пало 3 поросенка; во второй группе заболело 10 поросят, пало 1 животное; в третьей группе заболело 9 поросят, пал 1; в четвертой группе заболело 7 животных, павших нет. При вскрытии трупов павших животных обнаружены следующие патологоанатомические изменения:

1. Катаральная (у 4-х) или катарально-фибринозная бронхопневмония с поражением верхушечных и средних долей (у 5-и).

2. Серозно-фибринозный плеврит (у 4-х), перикардит (у 2-х), перигепатит (у 2-х), периспленит (у 2-х), перитонит (у 1-го).

3. Небольшое увеличение селезенки (у 8-и).

4. Подострый катаральный гастроэнтерит (у 7-и), тифлоколит (у 3-х) с наличием эрозий (у 2-х) и язв (у 1-го) в желудке.

5. Серозно-гиперпластический лимфаденит бронхиальных (у 9-и), средостенных (у 9-и), брыжеечных (у 10-и) узлов.

6. Зернистая дистрофия печени, почек и миокарда (у всех).
7. Цианоз кожи ушных раковин (у 4-х), пяточка (у 5-и), живота (у 2-х), дистальной части конечностей (у 6-и).
8. Общая анемия (у 1-го), истощение (у 1-го).

Обнаруженные патологоанатомические изменения характерны для ассоциативного течения гемофилезного полисерозита и актинобактериальной плевропневмонии (у 9-и), с наслоением энтеровирусного гастроэнтерита (у 3-х).

При бактериологическом исследовании патматериала от трупов павших поросят диагноз на гемофилезы был подтвержден. Вирусологическое исследование не проводилось.

Средний период переболевания животных составил восемь дней.

Прирост живой массы составил в граммах у здоровых животных:

1-й группы – $359,5 \pm 5,18$;

2-й группы – $372,5 \pm 7,14$;

3-й группы – $376,9 \pm 6,14$;

4-й группы – $381,5 \pm 8,12$.

у больных животных всех групп - $188,9 \pm 9,14$.

Для расчета экономической эффективности применения иммуномодулятора в качестве растворителя вакцины использовали следующие данные:

1. Среднесуточный прирост живой массы здоровых поросят иммунизированных вакциной СПС без иммуностимуляторов – $359,5 \pm 5,18$ г.

2. Среднесуточный прирост живой массы здоровых поросят, иммунизированных с натрия тиосульфатом 20%-й концентрации – $372,5 \pm 7,14$ г.

3. Среднесуточный прирост живой массы здоровых поросят, иммунизированных с натрия тиосульфатом 30%-й концентрации – $376,9 \pm 6,14$ г.

4. Среднесуточный прирост живой массы здоровых поросят, иммунизированных с натрия тиосульфатом 20%-й концентрации и витамином С – $381,5 \pm 8,12$ г.

5. Среднесуточный прирост живой массы у больных животных всех групп - $188,9 \pm 9,14$.

6. Средний период переболевания – 8 суток.

7. Закупочная цена единицы продукции (в ценах 2008 года) – 4000 рублей.

Расчет экономической эффективности проводили из расчета на 40 животных в каждой группе.

Иммунизацию поросят проводили двукратно в дозе 4,0 и 5,0 см³.

Стоимость одной дозы вакцины – 100,0 руб. Суточная заработная плата ветеринарного специалиста – 30000 рублей.

Стоимость одной дозы натрия тиосульфата – 4,0 руб.

Стоимость одной дозы витамина С (0,05г) – 12,5 руб.

Заключение. Экономическая эффективность при иммунизации животных вакциной СПС совместно с иммуностимуляторами составляет: при применении одной вакцины – 2,4 рубля на 1 рубль затрат; при применении натрия тиосульфата 20 и 30%-й концентрации – 5,4-5,5 рубля на 1 рубль затрат; при применении натрия тиосульфата и витамина С – 7,0 рублей на 1 рубль затрат.

ЛИТЕРАТУРА

1. Б е з б о р о д к и н, Н.С. Методика определения экономической эффективности ветеринарных мероприятий / Н.С. Безбородкин. Витебск, 2000. - 15 с.

2. Л я х, Ю.Г. Об эффективности проведения специфической профилактики пастереллеза свиней в Республике Беларусь / Ю.Г. Лях // Ветеринарная медицина Беларуси. 2002. - № 2. - С. 7–9.

УДК 636.2 03:612.015.3

Жук В.С. – магистрант

АКТИВНОСТЬ ФЕРМЕНТОВ СЫВОРОТКИ КРОВИ И ПОКАЗАТЕЛИ МИНЕРАЛЬНОГО ОБМЕНА У ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ

Научный руководитель – Ковзов В.В. – кандидат вет. наук, доцент

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,

Витебск, Республика Беларусь

Введение. У высокопродуктивных коров более напряженный обмен веществ по сравнению с коровами средней продуктивности: газообмен повышается в 1,5-2 раза, возрастает также артериальное давление, частота пульса и дыхания. Это значит, что износ организма у них происходит быстрее. По данным В.Ф. Воскобойника у 80 % высокопродуктивных коров в период интенсивного раздоя наблюдается отклонение от нормы некоторых биохимических показателей крови и мочи. Это явление отмечается в зимне-стойловый период даже при сбалансированных рационах. Коровы с такими изменениями в крови или моче обычно выглядят клинически здоровыми.

Патологии обмена веществ у высокопродуктивных коров обычно развиваются, проходя две стадии. Первая - субклиническая (скрытая) протекает в форме недостаточности или дисбаланса обмена, но без клинического проявления. Диагностируется она только по данным биохимических исследований крови, молока и мочи, которые следует проводить своевременно. Вторая - клиническая стадия. Проявляется наличием общих и специфических синдромов, свойственных болезням нарушения обмена веществ.

Среди факторов кормления высокопродуктивных коров важное место занимают минеральные вещества, недостаток или избыток которых наносит значительный ущерб животноводству, сдерживает рост поголовья, снижает производительность и плодовитость, вызывает заболевания у животных и ухудшает качество продукции.

Материалы и методика. Целью нашей работы явилось выявление степени изменений активности ферментов сыворотки крови и показателей минерального обмена у коров с различным уровнем молочной продуктивности в конце зимне-стойлового периода содержания. Для проведения исследований в условиях одного из сельскохозяйственных предприятий Витебского района было сформировано две группы лактирующих коров по 10 животных. Первую группу составили коровы, среднесуточный удой которых находился на уровне 9-11 л. Вторая группа - коровы со среднесуточным удоём 25-35 л. У всех животных брали кровь для биохимических исследований, которые проводили в НИИ прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины» (аттестат аккредитации лаборатории № ВУ /112 02.1.0.0870).

Обсуждение результатов. Анализ результатов исследований показал, что у высокопродуктивных коров по сравнению с низкопродуктивными в крови отмечается увеличение активности аланинаминотрансферазы ($67,14 \pm 13,6$ и $40,12 \pm 5,65$ ед/л, $P < 0,05$) и щелочной фосфатазы ($31,22 \pm 2,32$ и $25,71 \pm 1,96$ ед/л, $P < 0,05$). Внутриклеточные ферменты попадают в кровяное русло, и их активность в крови повышается при функциональных нарушениях внутренних органов или при увеличении проницаемости клеточных оболочек или распаде клеток пораженного органа.

Статистически достоверных различий в содержании кальция и фосфора в сыворотке крови у коров с различным уровнем молочной продуктивности не отмечено, однако эти показатели в обеих группах были ниже нормы (кальций - $1,74 \pm 0,04$ и $1,73 \pm 0,1$ мкмоль/л; фосфор - $0,91 \pm 0,06$ и $0,99 \pm 0,02$ мкмоль/л). У высокопродуктивных коров отмечено низкое содержание в крови марганца ($150,25 \pm 10,37$ мкг/л), кобальта ($29,85 \pm 0,83$ мкг/л) и меди ($721,0 \pm 6,25$ мкг/л), причем у низкопродуктивных коров концентрация марганца и меди находились в пределах нормы ($169,5 \pm 10,5$ и $759,5 \pm 11,49$ мкг/л, соответственно).

Кратковременная недостаточность кобальта у коров обычно не имеет специфических признаков. При длительной недостаточности отмечаются извращение аппетита (лизуха), бледность слизистых оболочек, быстрое утомление и потери живой массы. К характерным признакам относится анемия. Шерстный покров становится жестким, топорщится и светлеет. При гипокобальтозе отмечаются снижение удоёв и нарушения воспроизводительных функций (выкидыши, повышенный отход молодняка раннего возраста, послеродовые осложнения).

Отмечаются диареи и видовые изменения в микрофлоре и микрофауне содержимого рубца в итоге наступает сильное исхудание (сухотка).

Дефицит марганца сопровождается нарушениями воспроизводительных функций. Недостаток марганца у крупного рогатого скота обуславливает снижение репродуктивной функции у быков и выкидыши в первые месяцы стельности у коров.

В организме животных медь участвует в мобилизации железа из печени и клеток ретикулоэндотелиальной системы, катализирует включение железа в структуру гемоглобина, участвует в процессе остеогенеза, пигментации, и кератинизации шерсти. Недостаток меди очень часто сопровождается анемией, которая характеризуется пониженной численностью эритроцитов и потерей способности их к созреванию в ранних стадиях развития, резким понижением уровня меди в печени и снижением активности цитохромоксидазы. Недостаток меди также вызывает нарушения репродуктивной системы, которые проявляются пониженной плодовитостью, удлинением полового цикла.

Заключение. Выявленные изменения являются показателем развития субклинической стадии нарушения метаболических процессов у высокопродуктивных коров в конце стойлового периода содержания, что проявляется в увеличении активности внутриклеточных ферментов и относительно низким содержанием в сыворотке в сыворотке крови ряда микроэлементов. В данных условиях целесообразно проводить коррекцию обменных нарушений с использованием витаминно-минеральных препаратов и кормовых добавок.

ЛИТЕРАТУРА

1. В о с к о б о й н и к, В.Ф. Ветеринарное обеспечение высокой продуктивности оров / В.Ф. Воскобойник. - М.: Росагропромиздат, 1988. - 287 с.
2. К о в з о в, В.В. Особенности обмена веществ у высокопродуктивных коров: практическое пособие для ветеринарных врачей, зооинженеров, студентов факультета ветеринарной медицины, зооинженерного факультета и слушателей ФПК / В.В. Ковзов. Витебск: УО ВГАВМ, 2007. - 161 с.
3. К о н д р а х и н, И.П. Алиментарные и эндокринные болезни животных / И.П. Кондрахин. - М.: Агропромиздат, 1989. - С. 212-224.
4. К у ч и н с к и й, М.П. Биоэлементы – фактор здоровья и продуктивности животных. - Минск: Бизнесофсет, 2007. - 372 с.
5. Профилактика нарушений обмена веществ у сельскохозяйственных животных / пер. со словац. К.С. Богданова, Г.А. Терентьевой; под ред. и с предисл. А.А. Алиева. М.: Агропромиздат, 1986. - 384 с.
6. Р а з у м о в с к и й, Н.П. Высокопродуктивные коровы: обмен веществ и полноценное кормление / Практическое пособие для ветеринарных врачей, зооинженеров, студентов факультета ветеринарной медицины, зооинженерного факультета и слушателей ФПК / Н.П. Разумовский, В.В. Ковзов, И.Я. Пахомов. Витебск: УО ВГАВМ, 2007. - 290 с.
7. Х о л о д, В.М. Клиническая биохимия: Учебное пособие. В 2-х частях / В.М. Холод, А.П. Курдеко. - Витебск: УО ВГАВМ, 2005. - Ч.2. - 170 с.

УДК 636.

Калигин И.А. – магистрант

МЕДОПРОДУКТИВНОСТЬ ПЧЁЛОСЕМЕЙ РАЗНЫХ ПОРОД В УСЛОВИЯХ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА РОССИИ

*Научный руководитель – Третьяков Е.А. – кандидат с.-х. наук, доцент
ФГБОУ ВПО «Вологодская государственная молочнохозяйственная
академия имени Н.В. Верещагина»,
Вологда, Российская Федерация*

В следствие демографического и экономического кризиса в разных регионах России, особенно в нечерноземной зоне, продолжается сокращение численности сельского населения. Реорганизованные колхозы и совхозы из-за оттока в города и старения населения, роста цен на сельскохозяйственную технику, энергоносители, семена и удобрения не в состоянии обрабатывать и использовать все имеющиеся сельскохозяйственные угодья, часть которых оказалась выведенной из эксплуатации.

Из сельскохозяйственных угодий, прежде всего, исключаются поля с наименее плодородными почвами в отдалённых от населённых пунктов местах. В виду сокращения поголовья крупного рогатого скота, ликвидации многих ставших неперспективными мелких населённых пунктов, увеличались площади других неиспользуемых сельскохозяйственных угодий сенокосов и пастбищ, которые и стали завидными просторами для пчеловодства. Вот только осваиваются они этой сельскохозяйственной отраслью не скоро, в основном пчеловодами любителями, имеющими небольшие пасеки.

Исследования проводились на пасеке в Вельском районе Архангельской области.

Методом групп-аналогов было подобрано 2 группы по 5 пчелосемей, карпатской и среднерусской породы, перед этим же были закуплены породистые плодные матки этих пород, карпатской породы в ООО «Горячеключевской Пчеловодческой компании» Краснодарского края, среднерусские же из Башкирии через кафедру пчеловодства РГАУ–Московской сельскохозяйственной академии имени К.А. Тимирязева.

В таблице представлены результаты валового выхода мёда в среднем на одну пчелосемью в 2010-2011 годах.

Выход валового мёда в среднем на одну пчелиную семью в 2010-2011 годах, кг

Годы	Порода	$\bar{X} \pm m\bar{x}$	lim	σ	Cv, %
2010	среднерусская	140±6,3	120-150	14,1	10,1
	карпатская	120±3,5	110-130	7,9	6,6
2011	среднерусская	97,8±6,2	82-120	13,9	14,2
	карпатская	96,2±7,17	95-117	16	16,6

Для нашего региона характерно два типа взятка: весенний, с ивы 1-15 мая и основной с 20 июня по 20 июля, в основном так, но в зависимости от года сроки могут сокращаться и несколько смещаться.

Сравнивая выход валового мёда за 2010 год, можно с уверенностью назвать среднерусскую породу пчёл удачливее карпатской, $140 \pm 6,3$ кг против $120 \pm 3,5$ кг. Конечно же, это обусловлено жарким летом 2010 года, и способностью среднерусской породы, давать высокие показатели в парящий зной. В 2011 же году показатели практически одинаковы, разница в 1,5 кг не существенна, хотя и это лето сырым и холодным нельзя назвать.

Лимит же карпатской породы за 2011 год по минимуму выше лимита среднерусской на 13 кг, что говорит уже о состоятельности породы.

УДК 639.32.091

Калинин В.В., Беспалый А.В. – магистранты
ЦЕСТОДЫ – ПАЗАРИТЫ МОРСКИХ РЫБ

Научный руководитель – Микулич Е.Л. – кандидат вет. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Морская и океаническая рыба издавна является важным источником удовлетворения потребностей населения в белковой пище и других элементах водного происхождения, отсутствующих в продуктах животноводства. Физиологически обоснованная годовая норма потребления морепродуктов на одного человека превышает 20 кг. В связи с этим все развитые страны мира активно осваивают биоресурсы как внутренних, так и внешних морей Мирового океана. Однако нпблюдающееся в последние годы падение мировых, в первую очередь, морских уловов, увеличения которых в обозримом будущем ждать не приходится, заставило правительства многих стран обратить самое серьезное внимание на товарное выращивание рыб.

Отдельные виды морских и океанических рыб могут быть поражены тем или иным заболеванием или же заражены такими паразитами, которые ограничивают их промысел и пищевое использование. Известны случаи заражения людей отдельными видами нематод, трематод, скребней и цестод в результате употребления в пищу блюд, приготовленных из рыбы, содержащий личинок перечисленных групп гельминтов. В ряде случаев подобное заражение человека заканчивалось летальным исходом [1].

Среди большого видового разнообразия паразитов морских рыб немало и представителей цестод. При обследовании морской замороженной рыбы, реализуемой в розничной торговой сети нами были об-

наружены у различных видов морских рыб различные представители цестод.

У минтая, трески и терпуга на серозных покровах брюшной полости и органов были обнаружены личинки цестоды *Nybelinia surminicola*, размеры которых достигали 5-6 мм (рис.1). Относятся они к отряду четыреххоботников, передний конец их тела снабжен четырьмя хоботками с многочисленными крючьями, которые втянуты в хоботковые влагалища, но при надавливании выходят. Влагалища хоботков заканчиваются мускулистыми бульбами.



Рис.1. Личинки *Nybelinia surminicola* на серозных покровах минтая

При паразитологическом обследовании путассу на стенках желудка были обнаружены инкапсулированные личинки цестоды лентеца чаечного, или узкого *Diphyllobothrium dendriticum* (рис.2). При вскрытии цисты обнаруживали белого со множеством складок червя длиной 0,5 – 2 см. Экстенсивность инвазии составила 100 % при интенсивности от единичных до 40 цист на рыбу. Рыба является вторым промежуточным хозяином данного паразита. Инкапсулированные на поверхности желудка личинки, очевидно, не вредят рыбе. Окончательными хозяевами *D. dendriticum* являются различные рыбацкие птицы, преимущественно чайки, а также собака и человек. У человека лентецы не вызывают тяжелых последствий и отмирают довольно быстро.



**Рис.2. Инкапсулированные личинки
лентца чаечного на стенках желудка путассу**

При паразитологическом обследовании минтая на серозных оболочках полости обнаружены личинки пирамикоцефала тюленьего (*Pugamicoserphalus phosagum*). Личинки довольно крупные (до 5 см), обладают треугольным, пирамидообразным сколексом, имеющим крупные, с сильно фестончатыми краями ботрии, и длинным хвостом (рис.3). Личинки пирамикоцефала тюленьего, окончательными хозяевами которых являются морские млекопитающие, представляют потенциальную опасность для здоровья людей, домашних и сельскохозяйственных животных.



**Рис.3. Пирамикоцефал на серозных покровах
брюшной полости минтая**

Своевременный паразитологический контроль, правильное определение выявленных у рыб патогенов и вызванных ими поражений позволяют не только избежать необоснованных опасений по поводу качества рыбы, но и обратить внимание на такую зараженность, которая может стать причиной браковки рыбного сырья или приготовленной из него продукции [1].

ЛИТЕРАТУРА

1. Гаевская, А.В. Паразиты и болезни морских и океанических рыб в природных и искусственных условиях / А.В. Гаевская // Севастополь, 2004. – 236 с.

УДК 636. 2. 612. 64. 089. 67

Каргавцева Е.О. – магистрант

БИОКОРРЕКЦИЯ ВЫХОДА ЭМБРИОПРОДУКЦИИ У КОРОВ-ДОНОРОВ ЛАЗЕРОПУНКТУРОЙ

Научный руководитель – Горбунов Ю. А. – доктор с.-х. наук, профессор УО «Гродненский государственный аграрный университет», Гродно, Республика Беларусь

Введение. В странах с развитым животноводством большое распространение получило применение гормональных препаратов для регуляции воспроизводительной функции у самок сельскохозяйственных животных. Однако высокая стоимость гормональных и других биологически активных веществ, вынуждает искать другие не менее эффективные, но более доступные и экономичные способы регуляции воспроизводительной функции. В последние годы в медицине и ветеринарии, для профилактических, лечебных и диагностических целей широкое применение получило воздействие на БАТ лазерным излучением [1].

В этой связи перспективным представляется использование лазерного излучения для воздействия на биологически активные точки (БАТ) организма животных, что обеспечивает повышение гормонального статуса организма. Метод может быть использован при лечении гипофункции яичников, эндометритов, а также для стимуляции репродуктивной функции у самок с продолжительным периодом анэструса. Однако до настоящего времени не проводились исследования по применению лазеропунктуры на коровах-донорах с целью повышения качества эмбриопродукции.

Цель работы – биокоррекция выхода эмбриопродукции у коров-доноров.

Материалы и методика. Опыты проводили в научно-исследовательской лаборатории УО “Гродненский государственный аграрный университет”, а также на базе РУСП “Племзавод ”Россь”

Волковысского района Гродненской области. Подопытные коровы-доноры сформированы по принципу групп-аналогов с учетом продуктивности (от 8 до 10,4 тыс. кг молока за лактацию, жирностью в среднем 3,6%), породы, возраста, живой массы, физиологического состояния половых органов. Кормление и содержание осуществлялось по технологии, принятой в хозяйстве с учетом существующих норм РАСХНИЛ.

Для изучения влияния различных режимов лазерного воздействия и иглоукальвания на БАТ организма животных, с целью биокоррекции выхода эмбриопродукции, было сформировано 4 группы коров-доноров по 31-35 голов в каждой (3 опытных и 1 контрольная).

На первых этапах обработок ежедневно, в течение 3 дней воздействовали лучом лазера (аппарат “Милта-М”) на точки, одна из которых (точка - №1) - расположена на половине расстояния между анусом и вульвой, а вторая (точка - №2) – на 3 см ниже основания вульвы (лучом лазера экспозицией 1,5 минуты, интенсивностью: 2 опытная группа – 4046 Гц, 3 опытная группа – 512 Гц, 4 опытная группа – 4046 Гц). На вторых этапах, также в течение 3 дней, воздействие оказывали иглоукальванием на БАТ (точка - №5) - расположенную между последним поясничным и первым крестцовым позвонками (экспозицией – 15 минут), а также еще на две точки лазеропунктурой: одна (точка - №4) – расположена над молочным зеркалом у основания вымени; вторая (точка - №3) – на половине расстояния между последней точкой и основанием вульвы (экспозицией 1,5 минуты, интенсивностью: 2 опытная группа – 512 Гц, 3 опытная группа – 4046 Гц, 4 опытная группа – 4046 Гц). Первый этап обработки проведен с 5 по 7, а второй с 8 по 10 дни после наступления охоты.

Коэффициент рефракции цервикальной слизи взятой у коров перед осеменением в стимулированную и спонтанную охоту, определяли с помощью рефрактометра марки ИРФ-22 по запатентованной методике Горбунова Ю.А.. Показатель проникновения сперматозоидов в цервикальную слизь изучали по методике Соколовской И.И., Скопец Б.Г., в нашей модификации. Полиовуляцию, извлечение, оценку и пересадку эмбрионов проводили согласно общепринятой методике [2].

Обсуждение результатов. Воздействие иглоукальванием и лазерным излучением в различном режиме оказало влияние на изменение физико-биологических показателей цервикальной точечной слизи у коров-доноров эмбрионов. Данные проведенного опыта указывают, что во 2 и 3 опытных группах после обработки коров-доноров наблюдались достоверные изменения по показателю коэффициента рефракции (пД) слизи, взятой перед осеменением у коров-доноров. Снижение пД составило 0,0074 и 0,0098 (1,3466 против 1,3392 и 1,3368) соответственно ($P < 0,05$ и $P < 0,01$).

По показателю проникновения цервикальной течковой слизи для спермиев высоко достоверные различия установлены лишь в третьей опытной группе, где показатель был выше на 27 мм (68,7 против 42,2 мм; $P < 0,001$).

У животных четвертой опытной группы, при использовании максимального воздействия на БАТ, уровень изменения физико-биологических показателей цервикальной течковой слизи оставались близкими к контрольной группе.

Таким образом, при обработке коров-доноров 3 опытной группы лазером, с частотой импульсов лазерного излучения 512 Гц на первом этапе и 4046 Гц + иглоукалывание – на втором, был достигнут оптимально низкий показатель коэффициента рефракции цервикальной слизи перед осеменением, а также максимальный показатель по проникновению слизи для спермиев. По этим объективным показателям, нами установлены оптимальные параметры акупунктурного воздействия на организм коров-доноров.

Для установления степени влияния акупунктурного воздействия на выход эмбриопродукции, было сформировано две группы животных по 16 голов в каждой (контрольная и опытная группы). Коров опытной группы обрабатывали лучом лазера при помощи прибора “Милта-М” и иглоукалывания - посредством введения акупунктурных игл в область БАТ по определенной выше схеме. Животные контрольной группы обработке не подвергались.

При определении связи между акупунктурным воздействием на БАТ коров-доноров и выходом эмбрионов было установлено, что в опытной группе их количество было на 30 больше, чем в контрольной группе (70 против 40; $P < 0,01$). Из них отличного и хорошего качества в 1 группе было 34, в то время как во второй 17 ($P < 0,05$). По количеству извлеченных эмбрионов удовлетворительного качества различия также были в пользу первой группы, которое составило 7 эмбрионов (12 против 5; $P < 0,05$). При этом, не установлено достоверных различий между 1 опытной и 2 контрольной группами, по показателю извлечения зародышей неудовлетворительного качества т.е., непригодных для пересадки реципиентам (34,3 против 45%).

Заключение. Акупунктурное воздействие на БАТ организма коров-доноров, отражающих функцию яичников и проведенное перед курсом гормональной стимуляции полиовуляции, способствует дополнительному выходу 10,7% ($P < 0,001$) эмбрионов пригодных для пересадки животным реципиентам с целью получения ценных генотипов. Это даст возможность получить дополнительное количество телят-трансплантантов: бычков – для Госплемпредприятий республики, а телочек – для ремонта основного стада РУСП “Племзавод ”Россь”.

ЛИТЕРАТУРА

1. Г о р б у н о в, Ю.А. Применение акупунктуры в воспроизводстве крупного рогатого скота и свиней / Ю.А. Горбунов, И.П. Шейко [и др.] // Патология, санитария и бесплодие в животноводстве: материалы междунар. науч.-практ. конф., Минск / БелНИИЭВ: редкол.: А.П. Лысенко (отв. ред.) [и др.] – Минск, 1998. - 253 с.

2. Технология трансплантации эмбрионов в молочном и мясном скотоводстве: метод. рекомендации / И.И. Будевич, Ю.А. Горбунов [и др.]; под общ. ред. И.И. Будевича; Бел НИИЖ. – Минск, 1996. - 58 с.

УДК 636.085.5

Кишкович В.Н. – студент

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ АДРЕСНЫХ РЕЦЕПТОВ КОМБИКОРМОВ И ПРЕМИКСОВ В МОЛОЧНОМ СКОТОВОДСТВЕ

Научный руководитель – Хрущёв А.А. – ст. преподаватель

УО «Витебская ордена «Знак Почёта» государственная академия

ветеринарной медицины»,

Витебск, Республика Беларусь

Введение. Одной из самых распространенных ошибок в кормлении коров на промышленных комплексах Республики Беларусь в настоящее время является использование в качестве балансирующей добавки стандартного комбикорма. Как правило, в таких комбикормах не хватает то протеина, то обменной энергии, то они не сбалансированы по сырому жиру, микроэлементам и витаминам.

Применение адресных комбикормов и премиксов позволяет оптимизировать рацион таким образом, чтобы добиться не только высокой продуктивности, но и минимальной себестоимости продукции. Компьютерный расчет рецептов адресных комбикормов и премиксов позволяет выбрать оптимальный вариант, гарантирует увеличение продуктивности на 10-12% при снижении затрат кормов на 6 – 8 %.

Материалы и методика. Современная компьютерная техника и прикладные программные продукты позволяют обеспечить составление рационов кормления как решение многофакторной оптимизационной задачи. Расчет любого суточного рациона с помощью компьютерной программы, в котором концентрированные корма составляют только часть рациона, а другую часть составляют сочные, грубые и объемистые корма, может производиться в виде прямой и обратной задачи. Прямая задача заключается в том, чтобы рассчитать рацион при известной питательной ценности комбикорма, который есть в хозяйстве или предлагается предприятием, производящим комбикорм. Суть обратной задачи сводится к тому, что на основе состава рациона из объемистых кормов на определенную продуктивность формируется состав комбикорма согласно классификатора кормов, исходя из требо-

ваний к питательности рациона. Как показывает практика расчетов, решение обратной задачи всегда предпочтительнее с экономической точки зрения.

Обсуждение результатов. Подход к расчету адресных комбикормов и премиксов в существующих компьютерных программах реализуется по - разному. В российских программах предусмотрена возможность оптимизации рецептов комбикормов и премиксов одновременно с оптимизацией рационов. При этом составляющие комбикормов и премиксов рассматриваются в «россыпи» наравне с основными кормами. В настоящее время в Республике Беларусь среди разработанных компьютерных программ по составлению рационов программа АВА – Рацион является единственной, которая позволяет рассчитывать адресные комбикорма и премиксы по обратному принципу.

Комплексная оценка рациона при использовании в нем базового и адресного комбикормов в СПК «колхоз Ольговское» (в расчете на 1 голову)

Показатель	Вариант кормления	
	базовый	рекомендуемый
Баланс основных элементов, %		
ЭКЕ	95	101
Обменная энергия	93	100
Сухое вещество	95	95
Сырой протеин	96	100
Неращепляемый протеин	80	98
Расщепляемый протеин	113	105
Продуктивность		
Суточный удой, кг	23	25
Жирность молока, %	3,8	3,9
Удой за 305 дн., кг	4749	5198
Удой при базисной жирности, кг	5013	5631
Энергоконверсия кормов		
ЭКЕ	1,09	0,97
Обменная энергия, МДж	11,56	10,72
Сырой протеин, г	185,56	169,80
Экономический результат		
Стоимость 1 кг комбикорма, руб.	750	860
Дополнительная выручка, тыс. руб.	-	463,5
Дополнительные затраты, тыс. руб.	-	107,5
Прибыль, тыс. руб.	-	356,0
Окупаемость дополнительных затрат выручкой, руб.	-	3,31
Предотвращенный экономический ущерб		
Преждевременная выбраковка, тыс. руб.	-	135,0
Ацидоз, тыс. руб.	-	125,0
Сокращение сервис – периода, тыс. руб.	-	150,0
Суммарный экономический эффект в расчете на одну голову составил 766 тыс. руб.		

Для испытания продуктивного действия адресного рецепта комбикорма и премикса на ферме – школе СПК «колхоз Ольговское» был проведен научно – хозяйственный опыт. Для опыта были отобраны 130 коров по первой и второй лактациям в период раздоя.

В качестве базового варианта был использован стандартный рецепт комбикорма для высокопродуктивных коров КК – 61, включающий в себя также стандартный премикс. В качестве рекомендуемого варианта был использован разработанный нами рецепт комбикорма и премикса, учитывающего фактический состав кормов.

За базу сравнения был взят следующий состав рациона: сено -1 кг, силос - 40 кг, картофель – 5 кг, стандартный комбикорм - 12,5 кг.

Для комплексной оценки рациона с использованием адресных комбикормов нами произведен расчет, который представлен в таблице 1.

Эффективность рационов с применением адресных комбикормов складывается из оценки следующих составляющих: уровень баланса и соотношения питательных веществ; изменение продуктивности; величина энергоконверсии кормов; экономический результат; предотвращенный экономический ущерб.

Из таблицы видно, что использование адресного комбикорма выгодно несмотря даже на то, что стоимость его выше стандартного. Необходимо иметь в виду, что высокопитательные корма дороже, чем менее качественные, и этого не стоит бояться. Такие затраты окупаются продукцией, во – первых, вследствие увеличения уровня кормления, во – вторых, благодаря повышению биоконверсии питательных веществ в молоко. Дополнительные затраты оправданы, так как они в полной мере компенсируются дополнительной выручкой и окупаемость их составляет 3,31 руб.

Правильное сочетание достоверной нормативной базы, наличие компьютерной программы и опыта расчетчика — гарантия максимальной экономической эффективности адресных комбикормов и премиксов. Общая стоимость рациона может быть уменьшена на 10-12%.

Закключение. Комплексная оценка рационов, рассчитанных с применением компьютерной программы АВА «Рацион» проводимая по балансу и соотношению питательных веществ, продуктивности, энергоконверсии кормов доказывает явную эффективность рационов с применением адресных комбикормов и премиксов.

Внедрение адресных рецептов комбикормов и премиксов в молочном скотоводстве будет способствовать нормализации обмена веществ, профилактике заболеваний животных, повышению уровня молочной продуктивности и качества молока, увеличению срока продуктивного использования коров, и повышать конкурентоспособность продукции отрасли.

ЛИТЕРАТУРА

1. Демьянов, Р.Р. Адресные комбикорма и премиксы: эффективность использования / Р.Р. Демьянов, С.Ф. Калинкина. Киев: ЧТУП Оптима, 2009. - 153 с.

УДК 639.371.7.03

Клемпач Д.С. – студент

ВЛИЯНИЕ ПЛОТНОСТИ ПОСАДКИ ЕВРОПЕЙСКОГО СОМА НА ЕГО ВЫЖИВАЕМОСТЬ, РОСТ И РЫБОПРОДУКТИВНОСТЬ

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

Европейский сом (*Silurus glanis* L.) является хищником и для его выращивания не требуется затрат комбикормов. Он обладает высоким темпом роста, неприхотлив к условиям выращивания: устойчив к низкому содержанию растворенного в воде кислорода (до 1,3 мг/л) и невысокому качеству воды (мутность и т.д.), довольно пластичен к показателям минерализации (выдерживает концентрацию солей до 6,8 ‰). Европейский сом имеет вкусное, нежное, малокостистое мясо, которое наряду с прямым потреблением является и прекрасным сырьем для переработки в деликатесные рыбопродукты. Его хвостовая часть тела по основным биохимическим показателям приближается к мясу осетра (жира – 9-11 ‰, сырого белка – 11-15 ‰) [1].

Несмотря на высокую рыбохозяйственную ценность из-за отсутствия технологии выращивания европейский сом пока еще не занял достойное место в прудовой поликультуре и является не использованным резервом производства рыбы в Республике Беларусь.

Сведений в литературе о технологии разведении данного вида рыб в прудах Беларуси крайне мало.

Условия прудовых хозяйств Республики Беларусь по температурному и гидрохимическому режимам подходят для выращивания и зимовки европейского сома. Кормовая база прудов позволяет обеспечить доступными кормовыми организмами молодь и товарного сома. Выращивание сома в поликультуре с другими прудовыми рыбами позволит без дополнительных затрат дорогостоящих комбикормов производить на имеющихся в Республике Беларусь нагульных прудовых площадях до 860 т в год деликатесной рыбной продукции, что повысит рентабельность рыбоводства на 8-26% [2].

Работа по выращиванию сома в садках до товарной массы проводилась в опытном рыбхозе «Белое» (Житковичский р-н, Гомельской обл., III зона рыбоводства). Исследования проводились с целью определения оптимальной плотности посадки для выращивания европей-

ского сома. В качестве объектов исследований использовали трехлетков. Опыт проводился в садках рыбхоза, при одинаковых гидробиологических и гидрохимических показателях, но с разными плотностями посадки. В рацион кормления входили около 90 % рыбы (плотва, окунь, карась и другие виды малоценных рыб) и 10 % земноводные (лягушки). Выращивание осуществлялось в период с 1 мая по 1 сентября. В ходе исследований осуществлялся постоянный контроль над основными параметрами воды, которые не превышали нормативные значения для сомов в условиях интенсивного рыбоводства. Определение выживаемости осуществлялось путем поштучного учета. Определение навески осуществляли путем индивидуального взвешивания. Объем садков – по 10 м³.

Результаты и обсуждение. В результате проведенных исследований установлено (таблица), что с увеличением плотности посадки увеличивается рыбопродуктивность, уменьшаются индивидуальные приросты трехлеток сома и ухудшается обеспеченность их рыбным кормом, при этом происходит снижение выживаемости.

Результаты выращивания трехлеток европейского сома

№ садка	Плотность посадки в садок, кг	Средняя масса, г.		Выживаемость, %	Обеспеченность рыбным кормом, кг/кг сома
		при посадке	при вылове		
1	10	623	1755	100	17
2	15	647	1688	100	14
3	20	614	1503	95	10

Наибольшую массу товарных особей европейского сома получили из садка № 1. При увеличенной плотности посадки в 2 раза (садок № 3) средняя масса уменьшилась на 250 г. по сравнению с экземплярами из садка № 1. Однако при больших плотностях посадки происходит увеличение рыбопродуктивности на единицу площади, что позволяет экономить выростные садки.

Как видно из таблицы, для получения необходимого прироста требуется большое количество сорной и малоценной рыбы, что значительно повышает кормовой коэффициент и создает трудности с заготовкой кормового сырья для хозяйства.

Для решения этой проблемы мы предлагаем использовать корма с высоким содержанием протеина и липидов. Также перспективно выращивать сома как добавочную рыбу с другими видами рыб старшей возрастной группы. Так, например, немецкими исследователями при изучении потребности европейского сома в жирах и белках было установлено, что с повышением содержания протеина в рационах, использование корма на рост рыб увеличивается. При этом установлено, что

рыбную муку (основной протеиновый компонент рационов) можно полностью заменить другими источниками протеина (животного и растительного происхождения). Увеличение же содержания жира в рационах на прирост массы тела рыб практически не изменяется [3].

В ходе проведенных исследований установлено, что европейский сом неприхотливая рыба, которая даже при увеличенных плотностях посадки достигает товарной массы. Увеличение плотности посадки приводит к снижению выживаемости, на фоне увеличения рыбопродуктивности с единицы площади. Полученные результаты позволяют повысить эффективность технологии выращивания европейского сома в Республике Беларусь.

ЛИТЕРАТУРА

1. А н и с и м о в а И.М. Ихтиология / И.М. Анисимова, В.В. Лавровский. М.: Агропромиздат, 1991. - 288 с.
2. Д о к у ч а е в а, С.И. Технология выращивания европейского сома *Silurus glanis* L. в прудовых хозяйствах Республики Беларусь / С.И. Докучаев // Известия Национальной академии наук Беларуси. Серия аграрных наук. 2005. - №2. - С.99-105.
3. H i l g e, V. Zum Protein- und Fettbedarf des Europäischen Welses (*Silurus glanis* L.) / V. Hilge, H. Groppe «Inf. Fischwirt», 1985, 32, - № 2. - С. 74-77.

УДК 636.2.082

Кондратов К.А. – студент

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА НАСЛЕДУЕМОСТИ ПРОДУКТИВНЫХ ПРИЗНАКОВ АЙРШИРСКОЙ И ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОД

Научный руководитель – Литонина А.С. – ассистент

ФГБОУ ВПО «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»,
Вологда, Российская Федерация

Введение

Основным генетическим параметром, численно показывающим долю наследственной изменчивости признака и, следовательно, являющимся селекционным показателем отбора по продуктивным и племенным качествам, служит коэффициент наследуемости. Этот генетический параметр лежит в основе селекции.

Материалы и методика:

Цель исследования: в условиях ФГУП учхоза «Молочное» и СПК «Агрофирмы «Красная Звезда» определить породу, в которой в настоящее время интенсивнее протекает генетический прогресс стада по продуктивным признакам.

На основе данных первичного зоотехнического учета из программы «СЕЛЭКС» была сформирована выборка коров-первотелок черно-

пестрой породы находящихся в стаде ФГУП учхоза «Молочное» и она состоит из 323 голов. Айрширская порода изучалась в условиях СПК «Агрофирмы «Красная Звезда», выборка включает 301 голову. Методами вариационной статистики проведена обработка материала с использованием программы «MS Excel» и рассчитаны биометрические показатели.

Обсуждение результатов:

Нами была определена молочная продуктивность первотелок и их матерей в ФГУП учхозе «Молочное» и СПК «Агрофирме «Красная Звезда» (табл.1).

Т а б л и ц а 1. Молочная продуктивность первотелок и их матерей в разрезе изучаемых пород

Порода	n	Дочь				Мать			
		Удой, кг		МДЖ, %		Удой, кг		МДЖ, %	
		X±m	Cv	X±m	Cv	X±m	Cv	X±m	Cv
Черно-пестрая	323	6257±59	17,1	3,80±0,01	6	5779±65	20	3,71±0,01	6,2
Айрширская	301	6424±65	17,7	4,38±0,01	9	5073±83	29	4,28±0,01	7,5

Первотелки черно-пестрой и айрширской пород достоверно превосходили по удою средний показатель их матерей на 478 кг и на 1351 кг соответственно ($p > 0,999$). По массовой доле жира в молоке за первую лактацию матери изученных пород достоверно уступали своим дочерям на 0,1%. В разрезе пород больший удой имели матери коров учхоза «Молочное», а среди дочерей по этому показателю оказались лучшими первотелки «Агрофирмы «Красная Звезда».

Для каждой из изучаемых пород были рассчитаны коэффициенты корреляции между удоем и массовой долей жира в молоке за I лактацию, а также между удоем дочери и удоем матери, и между их показателями жирности молока (табл.2).

Т а б л и ц а 2. Взаимосвязь признаков продуктивности

Порода	Коэффициент корреляции			
	Удой дочери и удой матери	МДЖ дочери и МДЖ матери	Удой и МДЖ дочери	Удой и МДЖ матери
Черно-пестрая	0,02	0,17	-0,16	-0,28
Айрширская	0,27	0,14	-0,11	0,21

Корреляция между главными признаками отбора и у первотелок черно-пестрой породы и у их матерей отрицательна, но прослеживается ослабление обратной взаимосвязи между удоем и жирностью моло-

ка. У матерей айрширской породы корреляция между удоём и МДЖ слабая, но положительная, у дочерей – изучаемые показатели продуктивности находятся в отрицательной взаимосвязи.

Нами были определены коэффициенты наследуемости удоёя и массовой доли жира в молоке за I лактацию в разрезе изученных пород (табл.3). Коэффициент наследуемости вычислялся по формуле С. Райта, как удвоенный коэффициент корреляции между показателем дочери и матери.

Т а б л и ц а 3. Наследуемость удоёя и массовой доли жира в молоке первотелок изученных пород

Порода	Наследуемость	
	Удой	МДЖ
Черно-пестрая	0,03	0,35
Айрширская	0,54	0,28

У первотелок черно-пестрой породы коэффициент наследуемости по удою очень низок (3%). У айрширской породы доля генетической обусловленности признака составляет 54%, что позволит ускорить в стаде генетический прогресс по удою.

По массовой доле жира более эффективным отбор будет у стада черно-пестрой породы, хотя коэффициент наследуемости данного признака в учхозе «Молочное» всего на 0,07 выше, чем в стаде айрширского скота в условиях «Агрофирмы «Красная Звезда».

Заключение:

Исследования, проведенные в рамках данной статьи, показали, что отбор по матерям более эффективен в стаде айрширской породы в условиях «Агрофирмы «Красная Звезда», а, следовательно, генетический прогресс протекает здесь более интенсивно, чем в стаде черно-пестрой породы ФГУП учхоза «Молочное».

ЛИТЕРАТУРА

1. В с я к и х, А.С. Методы ускорения селекции молочного скота / А.С. Всяких. Москва: Росагропромиздат, 1990. - 190 с.
2. К у т р о в с к и й, В.Н. Селекционные основы создания высокопродуктивного стада / В. Н. Кутровский // Зоотехния. 2007. - №9. - С. 2–3
3. Л е б е д ь к о, Е. Селекционно-генетические параметры признаков отбора скота / Е. Лебедько // Достижения науки и техники АПК. 1993. - №3. - С. 21.
4. Л э с л и Дж. Генетические основы селекции сельскохозяйственных животных / Дж. Лэсли. М.: Колос, 1982. - 391 с.

УДК 619:617-001.4 : 615

Кравченко П.И., Золотарев К.В. – студенты
**ЭФФЕКТИВНОСТЬ СПРЕЙ ФАРМАЙОДА ПРИ ПОДГОТОВКЕ
ОПЕРАЦИОННОГО ПОЛЯ У ХРЯКОВ**

*Научный руководитель – Журба В.А. – кандидат вет. наук, доцент
УО «Витебская государственная ордена «Знак Почета» академия
ветеринарной медицины»,
Витебск, Республика Беларусь*

В условиях современного комплексного животноводства большую роль играет оптимизация и снижение затрат на проведение стандартных хирургических процедур (кастрация). А так же на уменьшение количества осложнений вызванных хирургическим вмешательством, и как следствие сохранения продукции. В частности большую роль играет применение антисептиков при подготовке операционного поля. Кафедра хирургии УО ВГАВМ ежегодно осуществляет плановые выезды на свиноводческие комплексы для кастрации хряков, нами проведен анализ антисептической обработки для подготовки операционного поля перед кастрацией. За частую на производстве подготовка сводится в обработке раствором перманганата калия 1:10000 и ли водным раствором фурацилина 1:5000, в лучшем случаи чеми спрей. В связи с этим кафедра хирургии совместно с ООО Рубикон разработали новый, экологически чистый, удобный в применении антисептик.

Спрей Фармайод – антисептическое и лекарственное средство в форме раствора для наружного применения. Препарат имеет широкий спектр antimicrobial действия, соответствующий спектру активного йода – активен в отношении неспорообразующих микробов, вирусов, грибов. К препарату отсутствует устойчивость микроорганизмов. Не обладает местно-раздражающим и сенсибилизирующим действием.

Препарат относится к группе умеренно токсичных соединений. Не вызывает осложнений и не оказывает побочного действия.

Целью нашего исследования явилось изучить антисептические свойства спрей фармайода.

Нами были сформированы 2 группы поросят, по 7 голов в каждой группе (согласно клинических аналогов), животные одного возраста и примерно одного веса, каждое животное подлежало кастрации.

Поросят фиксировали в положении для кастрации, в одной группе (контрольной) при подготовке операционного поля использовался чеми спрей, во второй (опытной) поле обрабатывалось спрей Фармайод, и проводилась кастрация по стандартной схеме.

Для учета влияния спрей фармайода и чеми спрей нами были взяты смывы с обработанного операционного поля выше перечисленными антисептиками через 15, 30, 60, 90 и 120 минут и сделаны посевы. При изучении роста микрофлоры на агаре в чашках петри, где были высея-

ны смывы с операционного поля хряков до его подготовки, установлен рост кишечной палочки и стафилококов.

При обработке операционного поля чеми спрей рост кишечной палочки, стафилококов и сапрофитной микрофлоры отмечался на смывах взятых через 30 минут после обработки операционного поля, а при применении спрей фармайода через 120 минут.

Таким образом необходимо отметить: спрей фармайод как антисептический препарат удобен в применении, его цвет позволяет четко контролировать область нанесения.

После проведения операции рана не требует дальнейшей обработки т.к. на поверхности, обработанной спрей фармайодом, образуется полимерная пленка, обеспечивающая длительное действие препарата и защищающая рану от влияния окружающей среды. Более того спрей Фармайод обладает выраженным противовоспалительным и ранозаживляющим действием, у всех поросят из группы где для обработки операционного поля использовался спрей фармайод не наблюдалось никаких осложнений после кастрации, а так же более быстрое по сравнению с первой группой регенерация тканей.

Подводя итог изложенного, следует отметить, что в промышленном свиноводстве при проведении кастраций обработку операционного поля рекомендуем проводить спрей фармайодом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Афиногенов, Г.Е. Антисептика в хирургии / Г.Е. Афиногенов, Н.П.Елинов / Л.: Медицина, 1987.-126с. 2 Красильников А.П. Справочник по антисептике. Мн.: Высшая школа, 1995. - С.82.

2. Журба, В.А. Аутомикрофлора непораженной кожи крупного рогатого скота / В.А. Журба, А.А. Гласкович // Биозкология и ресурсосбережения: материалы VIII Международной научно-практической конференции молодых ученых. Витебск, 2009.

3. Профилактика хирургической инфекции в ветеринарной медицине: учебно-методическое пособие / В.Н. Масюкова, В.А. Журба. Витебск: УО ВГАВМ, 2007. - 24 с.

УДК 636.2.033

Куликовская Е.В. – магистрантка

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА МЯСА КРС НА ПРИМЕРЕ КУПП «МАНЬКОВИЧИ»

*Научный руководитель – Орешникова О.В. – кандидат эк. наук, доцент
УО «Полесский государственный университет»,
Пинск, Республика Беларусь*

Развитие скотоводства в республике целесообразно вследствие приспособленности крупного рогатого скота к потреблению грубых и сочных кормов, значительным количеством которых располагает сельское хозяйство Беларуси. Выращивание крупного рогатого скота имеет

свои преимущества перед производством свинины и мяса птицы, несмотря на их более высокую скороспелость и конвертируемость кормов. На 1ц прироста живой массы крупного рогатого скота в республике расходуется 2,9 – 4,2 ц корм. ед. концентратов, или в 1,4-2,7 раза меньше по сравнению с другими видами животных, что обеспечивает приоритетное развитие отрасли в условиях недостаточного производства зерна; стоимость одной кормовой единицы, используемой при выращивании и откорме в 1,5-2 раза ниже, чем при откорме свиней и содержания птицы; в рационы кормления молодняка крупного рогатого скота возможно включение органических отходов, непригодных для других животных; не требуется дорогих построек, стоимость средств механизации ниже, чем в других отраслях животноводства.

На показатели экономической эффективности производства говядины оказывают влияние многие факторы: среднесуточный прирост в расчете на 1 голову; средняя цена реализации КРС; расход кормов на 1ц. привеса; себестоимость 1ц. комовых единиц; удельный вес покупных кормов в структуре рациона кормления, затраты труда на 1 ц. прироста.

Чтобы изучить количественное воздействие факторов, влияющих на экономическую эффективность производства и реализации говядины, по 52 сельскохозяйственным предприятиям Брестской области было проведено статистическое моделирование. В качестве результативного показателя в корреляционной модели был взят убыток в расчете на 1 голову (Y). Факторами, оказывающими влияющими на результат, выбраны:

X_1 – среднесуточный привес, гр.; X_2 – расход кормов на 1 ц., ц. к. ед.; X_3 – себестоимость 1 ц. к.ед., тыс. руб.; X_4 – удельный вес покупных кормов в структуре рациона, %; X_5 – затраты труда на 1 ц, чел.-ч.

$$Y = 700,502 - 0,119 X_1 + 29,769 X_2 + 14,203 X_3 + 1,217 X_4 + 4,649 X_5$$

В вышеприведенной корреляционной модели коэффициент множественной корреляции $R = 0,767$ говорит о том, что между выбранными факторами и результативным показателем наблюдается сильная взаимосвязь. Коэффициент детерминации, равный 0,578, показывает, что изменение результативного признака на 57,8 % было обусловлено влиянием включенных в модель факторов, а 42,2 % составляет влияние неучтенных факторов.

Согласно полученной корреляционной модели можно увидеть изменение убытка на 1 голову КРС:

- Увеличение среднесуточного привеса на 1 грамм приведет к снижению убытка на 0,119 тыс. руб. в расчете на 1 голову.

- При увеличении расхода кормов на 1 ц., убыток увеличится на 29,769 тыс. руб.

- Увеличение убытка также произойдет за счет увеличения себестоимости 1 ц. к. ед., в этом случае убыток увеличится на 14,203 тыс. руб.

- Увеличение удельного веса покупных кормов в структуре рациона на 1 % увеличит убыток на 1,217 тыс. руб.

- При увеличении затрат труда на 1 чел.-час, убыток увеличится на 4,649 тыс. руб.

Для изучения количественного изменения факторов, влияющих на среднесуточный прирост КРС по выбранным сельскохозяйственным предприятиям, проведен корреляционно-регрессионный анализ. По данным полученной корреляционной модели можно отследить изменение среднесуточного прироста КРС. Так, за счет увеличения уровня кормления на единицу среднесуточный привес увеличивается на 4,743 гр. Увеличение удельного веса концентратов приведет к увеличению среднесуточного привеса на 5,372 гр. Увеличение поголовья повлечет рост среднесуточного прироста на 0,022 гр., а увеличение затрат труда на 1 голову увеличит среднесуточный прирост на 0,167 гр.

В КУПП «Маньковичи» целесообразно развивать мясное скотоводство, которое базируется на разведении скота специализированных мясных пород. С одной стороны, у специализированных мясных пород мясо имеет более высокое качество. С другой стороны, большое влияние на эффективность производства мяса оказывают выносливость и неприхотливость животных. Для КУПП «Маньковичи» можно порекомендовать абердин-ангусскую породу. Относительно высокая молочная продуктивность этой породы позволяет телятам набрать массу и нарастить мышцы, что идеально соответствует требованиям рынка телятины. Кроме того, мраморность и вкусовые свойства ангусов делают эту породу одной из самых востребованных на рынке.

Для повышения эффективности производства КРС на мяسو в хозяйстве важно изыскивать внутренние резервы снижения себестоимости и увеличение валового производства говядины. Основным источником резервов увеличения производства говядины является рост продуктивности, не допущение потерь от падежа. В результате проведенного анализа эффективности производства крупного рогатого скота на мясо было выявлено, что в КУПП «Маньковичи» большая часть затрат в структуре себестоимости приходится на корма. С этой целью в будущем необходимо не только сбалансировать кормовой рацион, но и снизить себестоимость кормов.

На КУПП «Маньковичи» рекомендуется увеличить среднесуточный привес до 850 грамм. Для получения запланированных среднесуточных привесов кормление организуют в соответствии с программой роста и развития молодняка.

Согласно программе роста и развития молодняка и запланированному среднесуточному приросту на предприятии рекомендуется использовать полуинтенсивную систему кормления.

При соблюдении структуры рационов и потребности в кормах, ветеринарно-санитарных требований и требований к выполнению технологических операций на предприятии удастся увеличить прирост живой массы до 850 г. в сутки, расходуя при этом 7,8 ц. к.ед. на 1 ц. привеса. В КУПП «Маньковичи» на 1 ц. привеса расходуется 9,6 ц. к. ед. Таким образом, результатом проведенной работы станет снижение стоимости кормов на 56, 34 тыс. руб. на 1 ц привеса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Д у б о р е з о в, В. Ведение кормопроизводства при экстремальных условиях / В. Дуборезов, И.Кирнос // Молочное и мясное скотоводство. – 2010. – № 6. - С. 6 - 8.
2. К о с т р о в, А. Эффективность интенсификации скотоводства / А. Костров // АПК: экономика, управление: теоретический и научно-практический журнал. – 2010. – №1. – С. 69-73.
3. Ш е й к о, И.П. Задачи селекционно-племенной работы по повышению генетического потенциала сельскохозяйственных животных / И.П. Шейко, Н.А. Попков // Белорусское сельское хозяйство: научно-практический журнал. – 2008. - №1. – С. 39-44.

УДК 619:616.34-011

Курлович Ф.А. – студент

ВЛИЯНИЕ ОСАДКА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОТСТОЯ ЛЬНЯНОГО МАСЛА НА СОСТАВ МОЛОКА И МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ ЖИВОТНЫХ

*Научный руководитель – Субботина И.А. – кандидат вет. наук
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия
ветеринарной медицины»,
Витебск, Республика Беларусь*

Введение. Известно, что сердечно-сосудистые заболевания являются причиной каждой третьей смерти в странах цивилизованного мира. Одной из причин развития сердечно-сосудистых заболеваний является несбалансированное питание с избыточным содержанием холестерина (ХС), насыщенных жирных кислот (НЖК) и недостатком эссенциальных полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК). Чрезвычайно важным является также соотношение ω^6 и ω^3 ПНЖК. В странах Евросоюза это соотношение составляет 30:1. Согласно рекомендациям ВОЗ, необходимое соотношение - 4:1. Исследований соотношения ПНЖК в пищевом рационе белорусов не проводились, однако, учитывая особенности национальной кухни и пищевых приоритетов населения Республики Беларусь можно предположить, что соотношение значительно выше, чем в Евросоюзе. Таким образом, для снижения риска

сердечно-сосудистых заболеваний необходимо внести существенные корректировки в пищевой режим населения Республики Беларусь. Вместе с тем, использование очищенного растительного масла или пищевых добавок с высоким содержанием ω^3 ПНЖК является экономически недоступным широким слоям населения и не решает проблемы повышенного содержания ХС в пищевых продуктах. В связи с этим является целесообразным обработка пищевого рациона сельскохозяйственных животных с целью получения продуктов питания широко употребляющихся населением и имеющим низкое содержание ХС и высокое содержание ω^3 ПНЖК. Для того чтобы итоговая стоимость таких продуктов была доступна населению, в пищевой рацион животных должны быть включены корма, имеющие не высокую стоимость. Таким требованиям отвечает осадок дополнительного отстоя льняного масла имеющий высокое содержание ω^3 ПНЖК и, по сути, являющийся отходом производства льняного масла.

В связи с вышеизложенным, целью настоящей работы было исследование влияния осадка льняного масла, полученного методом холодного отжима и дополнительного отстоя, на белково-липидный состав молока коров и мышечную ткань телят.

Материалы и методика. Для достижения поставленной цели были сформированы 2 экспериментальные группы. В первой группе (5 дойных коров и 5 телят 3-месячного возраста) кормление осуществляли в соответствии с общепринятым рационом. Во второй группе (5 дойных коров и 5 телят 3-месячного возраста) в пищу животных добавляли осадок дополнительного отстоя льняного масла в количестве 250 мл в течение 30 дней. Осадок льняного масла был предоставлен для работы ООО «Клуб Фарм-Эко» г. Дрогичин. Забор молока проводили в утреннюю дойку от 10 коров. Забор мышечной ткани осуществляли под местной анестезией из бедренной мышцы животного и до обработки замораживали в жидком азоте. Исследуемый материал доставляли в ЦНИЛ УО «Витебский государственный университет» для последующего исследования.

Обсуждение результатов. Анализ исследуемых показателей сывотки молока выявил позитивные изменения от применения добавки в пищевой рацион коров осадка льняного масла. Отмечено достоверное увеличение количества белка ($p=0,009$ табл.1) и снижение содержания холестерина ($p=0,015$). Известно, что белки молочной сывотки обладают более значительной, чем казеин биологической полноценностью, поэтому увеличение белка в молочной сывотке, вероятно, более предпочтительно, чем рост содержания казеина и обуславливает возможность использования такого молока в диетпитании различных групп населения. Снижение содержания ХС делает перспективным использование такого молока для профилактики сердечно-сосудистых заболеваний.

Т а б л и ц а 1. **Изменения липидно-белкового состава молока**

Показатель		До кормления	После кормления
Белок, мкг/мл		629,02±208,1	1417,94±177,46 0,009
Холестерол, г/л		42,83±5,99	29,29 ±7,85 0,015
Общие фосфолипиды, мг/мл		16,39±27,07	10,9±17,8
%	Лизофосфатиды	17,03±4,77	18,35±8,48
	Фосфатидилхолин	16,52±3,05	14,81±5,86
	Фосфатидилэтанолламины	20,17±10,66	25,66±8,94
	Фосфатидилсерины	5,64±7,79	3,12±5,4
	Полиглицерофосфатиды	13,57±4,63	19,77±5,33

Применение кормовой добавки не оказало влияния на содержание фосфолипидов и фосфолипидный спектр. Возможно, отсутствие достоверных изменений количества фосфолипидов и их спектра обусловлены малой статистической выборкой экспериментальных групп и значительной дисперсией исследуемых показателей. Кроме того, учитывая то, что исследования проводились в сыворотке, значительно менее богатой липидами, чем цельное молоко, можно предположить, что в цельном молоке будут выявлены достоверные изменения фосфолипидного спектра.

Таким образом, можно заключить, что применение осадка дополнительного отстоя льняного масла целесообразно, для получения молочных продуктов обогащенных белками и сниженным холестерином сывороточной фракции.

Т а б л и ц а 2. **Изменения белково-липидного состава мышечной ткани**

	Белок мкг/мл	ХС г/л	ОФЛ мг/мл
До кормления	1116,11±137,3	0,14±0,06	0,28±0,14
После кормления	444,66±154,79 0,009	1,15±0,33 0,009	0,01±0,006 0,014

Исследование мышечной ткани телят, получавших в качестве кормовой добавки осадок дополнительного отстоя льняного масла, выявило негативные изменения (табл.2). Отмечено снижение содержания белка ($p=0,009$) и ОФЛ ($p=0,014$) и увеличение содержания ХС ($p=0,009$). Однако для получения окончательного ответа о возможности использования осадка льняного масла для производства мясной продукции требуются дальнейшие исследования. Возможно, мясо с повышенным содержанием ХС может быть использовано в рационе больных восстанавливающихся после массивных операционных вме-

шательств или травм, поскольку ХС является обязательным компонентом клеточных мембран и необходим при делении клеток.

Заключение. Добавление осадка дополнительного отстоя льняного масла в рацион дойных коров является перспективным для производства молока с повышенным содержанием белка и сниженным содержанием холестерина.

Использование осадка дополнительного отстоя льняного масла для получения мясной продукции требует дополнительного исследования и, вероятно, может быть использовано для получения продукции, которая может быть востребована для целей стимуляции регенераторных процессов.

УДК 639.3.091

Лесун С.Ф. – студент

**ИЗУЧЕНИЕ И АНАЛИЗ ЭПИЗОТИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ
ПО ИНВАЗИОННЫМ БОЛЕЗНЯМ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ РЫБ
В ОАО ОРХ «СЕЛЕЦ». ОТДЕЛЕНИЕ «БЕЛООЗЁРСК»**

*Научный руководитель – Микulich Е.Л. – кандидат вет. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь*

Важным условием успешного развития рыбоводства в республике является защита рыб от болезней. Разработка новых методов диагностики, доступных, дешевых и экологически чистых препаратов для профилактики и лечения рыб является актуальной задачей ихтиопатологической науки. Профилактика болезней рыб позволит значительно повысить эффективность рыбоводства в стране [1].

Исследования проводились в 2011 году в период с апреля по июнь в ОАО ОРХ «Селец» отделение «Белоозёрск». За отчетный период было проведено полное паразитологическое обследование рыбы всех возрастных категорий, разводимой в данном хозяйстве.

12-14 мая было проведено обследование малька: 50 экз. карпа, 50 экз. стерляди и 50 экз. белого амура в цеху подращивания. В момент исследований температура воды составила 22,3°C, температура воздуха 13°C. При визуальном осмотре лотков с мальками стерляди были выявлены следующие клинические признаки заболевания: вялость, мальки скапливались у притока воды. При более тщательном обследовании рыб отмечался воспалительный процесс на жаберных лепестках, которые были покрыты слизистым налетом. При микроскопии жаберного аппарата в поле зрения микроскопа обнаружены триходины (рис.1). При микроскопии соскобов с поверхности тела и плавников триходин не было обнаружено. На основании результатов исследования был поставлен диагноз – триходиоз.

Экстенсивность (ЭИ) и интенсивность (ИИ) инвазии представлена в табл.1.

Таблица 1. Результаты обследования рыбы из разных лотков

№ лотка	3	5	6	7	12
ЭИ,%	20	15	27	20	10
ИИ, пар. в поле зрения микроскопа	1-3	1-2	2-4	1-3	1-3

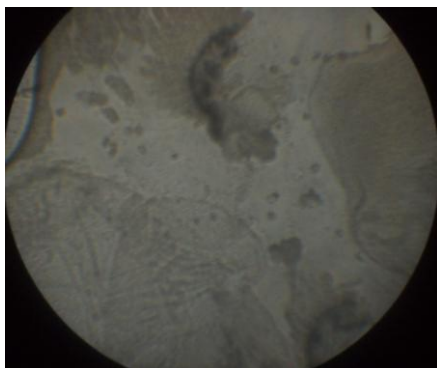


Рис.1. Триходины на жаберном аппарате личинки стерляди

Таким образом, наиболее зараженной оказалась рыба в лотке №6 (экстенсивность инвазии составила 27% и интенсивность инвазии до 4 паразитов в поле зрения микроскопа). Свободных от паразитов лотков со стерлядью не оказалось. Заболевание во всех лотках протекало в жаберной форме.

Для ликвидации триходиноза были проведены следующие терапевтические мероприятия (лечебные ванны с фиолетовым «К» в концентрации 0,5 г/м³ с экспозицией 30 мин, лечебные корма с энтрогимом-10% из расчёта 5кг на 1 тонну комбикорма), что позволило существенно снизить уровень инвазии. При этом отход больной триходинозом рыбы составил 70%.

Также у исследуемых видов рыб был обнаружен *Argulus coregoni* (рис.2). У поражённой рыбы, в местах прикрепления паразитов, появлялась отечность, кровоизлияния, пораженные участки покрасневшие. Также образовывались мелкие ранки. Рыба вела себя беспокойно, неохотно брала корм.

Экстенсивность (ЭИ) и интенсивность (ИИ) инвазии представлена в табл.2.

Т а б л и ц а 2. Результаты обследования рыбы разных видов

Вид рыбы	каarp	стерлядь	белый амур
ЭИ,%	1	2	1
ИИ,пар./рыбу	1-4	1-7	1-3



Рис.2. Argulus в поле зрения микроскопа

Наиболее пораженными оказались лотки с мальком стерляди (интенсивность инвазии достигает до 7 паразитов на рыбу), возможно это вызвано ослабленностью малька стерляди триходинозом. Проведённые лечебные обработки (лечебные ванны с фиолетовым «К» в концентрации 0,5 г/м³ с экспозицией 30 мин), значительно снизили степень инвазии.

В заключении необходимо отметить, что успешное развитие рыбоводства как отрасли возможно только при строгом выполнении ветеринарно-санитарных правил, систематическом эпизоотическом обследовании хозяйства, своевременной диагностике заразных и незаразных болезней, профессиональном подходе к лечению и мерам борьбы.

ЛИТЕРАТУРА

1. «Прудовое рыбоводство» / Ю.А. Привезенцев, И.М. Анисимова, Е.А. Тарасов. Москва «Колос» 1980 г.

УДК 639.3.091

Лесун С.Ф. – студент

**ДИАГНОСТИКА И ЛЕЧЕНИЕ САПРОЛЕГНИОЗА
У РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ РЫБ И ИКРЫ В ОАО ОРХ «СЕЛЕЦ».
ОТДЕЛЕНИЕ «БЕЛООЗЁРСК»**

*Научный руководитель – Микулич Е.Л. – кандидат вет. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь*

В современных условиях высокой интенсификации рыбоводства невозможно достигнуть максимальной рыбопродуктивности водоемов, получить прибыль и обеспечить высокое качество живой рыбы без постоянной заботы об охране здоровья выращиваемых рыб. Защита рыб от болезней является особо актуальной проблемой. Известно, что больная рыба отстает в росте, снижаются товарные качества рыбной продукции, при остром и подостром течении инфекций возможны значительные потери выращиваемой рыбы. Одной из причин возникновения заболеваний является недостаточный мониторинг [1].

В настоящее время в рыбоводных хозяйствах и естественных водоемах Беларуси нередко встречается такое микозное заболевание, как сапролегниоз, ущерб от которого складывается из повышенного отхода рыб в зимовальных прудах, порчи товарного вида рыбной продукции и гибели икры во время инкубации.

В связи с вышеизложенным целью наших исследований является обследование, диагностика и лечение различных видов рыб, выращиваемых в ОАО ОРХ «Селец» отделение «Белоозерск» на предмет обнаружения сапролегниоза. Исследования проводились в 2011 году в период с апреля по июнь. В результате было обследовано 93 экземпляра рыб: карп - 47 экз., буффало большеротый - 15 экз., сом канальный - 10 экз., пёстрый толстолобик - 10 экз., белый амур - 10 экземпляров.

В результате проведенных исследований было выявлено наличие сапролегниоза у всех видов рыб. При визуальном осмотре у рыб отмечались клинические признаки заболевания в виде ватообразного белого налета на различных участках поверхности тела (рис.1).

На основании этих признаков был поставлен предварительный диагноз, который был подтвержден в лаборатории ихтиопатологии при микроскопировании сосков с поверхности тела пораженных рыб и обнаружении в поле зрения микроскопа гифов гриба рода *Saprolegnia*. Других инфекционных заболеваний выявлено не было. Отход рыбы в прудах не наблюдался.

Результаты обследования рыбы представлены в табл.1.

Т а б л и ц а 1. Результаты обследования различных видов рыб на наличие сапролегниоза

Вид рыбы	Карп	Буффало большеротый	Сом канальный	Пёстрый толстолобик	Белый амур
Кол-во пораженной рыбы, %	34	10	20	10	10
Степень поражения	От единичных разрастаний до поражения всех участков тела, жабр и плавников	Жаберная форма	Единичные разрастания на плавниках	Жаберная форма	Жаберная форма

Таким образом, наиболее пораженными сапролегнией оказался карп (поражено 34% обследованной рыбы, наличие разрастаний сапролегнии на всех частях тела). Среди других исследуемых видов рыб степень поражения незначительна, и отмечена, в основном, в жаберной форме.



Рис.1. Карп больной сапролегниозом

За истекшее время работниками рыбхоза проведен ряд лечебно-профилактических мероприятий (лечебные ванны с фиолетовый «К» в концентрации 0,5 г/м³ с экспозицией 30 мин, производителям обрабатывали поражённые участки тела тампоном смоченным раствором КМnO₄ в концентрации 1г/л), что позволило существенно снизить интенсивность развития заболевания.

В данный период также было проведено исследование икры различных видов рыб в процессе инкубации на наличие инфекционных заболеваний. В результате было выявлено наличие поражения сапролегниозом икры всех видов рыб (рис.2).

Таблица 2. Результаты обследования икры разных видов рыб на наличие сапролегниоза

Вид рыбы	Карп	Буффало большеротый	Сом канальный	Пёстрый толстолобик	Белый амур
Поражённая икра, %	10	30	75	7	8
Метод размножения	Заводской	Полу-заводской	Полу-заводской	Заводской	Заводской

Таким образом, наиболее поражённой оказалась икра, инкубируемая полузаводским способом (буффало большеротый- 30%, сом канальный- 75%). Это объясняется неподвижностью икры во время инкубации полузаводским способом и длительностью контакта поражённой икры со здоровой.



Рис.2. Ерши с поражённой сапролегниозом икрой

Для профилактики массового сапролегниоза икры работниками рыбхоза проводился ряд лечебно-профилактических мероприятий, который включал:

- предотвращение травмирования икринок при сборе и смешивании их со спермой;
- отбор и утилизация неоплодотворенных и погибших икринок;
- обеззараживание поступающей воды ультрафиолетовыми лучами;
- профилактическая обработка икры раствором фиолетового «К» в концентрации 5 мг/л в течение 30 мин при постоянной проточности

При заводском способе инкубации вышеизложенные мероприятия значительно снизили процент поражённой сапролегниозом икры, однако, при использовании полузаводского способа, значительных изменений не произошло, что позволяет сделать вывод о технологических недостатках данного метода инкубации.

ЛИТЕРАТУРА

1. «Биологические основы рыбоводства» / Г.Г. Серпулин // Методические указания к лабораторной работе по направлению 561100 – Водные биоресурсы и аквакультура. Калининград. 1997 г.

УДК 636.2.087.61.002.38

Маслова Т.Ф. – студентка

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ВОЛАКТ»
В КОРМЛЕНИИ ТЕЛЯТ В УСЛОВИЯХ СПК (КОЛХОЗ)
«ПЛЕМЗАВОД «ПРИГОРОДНЫЙ» ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ**
Научный руководитель – Кулакова Т.С. – кандидат с.-х. наук, доцент
ФГБОУ ВПО «Вологодская государственная молочнохозяйственная
академия имени Н.В. Верещагина»,
Вологда, Российская Федерация

Введение.

Одной из проблем современного животноводства является высокий уровень заболеваемости молодняка сельскохозяйственных животных, связанный с нарушением защитной кишечной бифидофлоры.

Малейшее воздействие – изменение питания, введение антибиотиков, инфекции – могут нарушить бактериальный баланс. Введение в рацион животных представителей нормальной микрофлоры, таких как бифидобактерии, молочнокислые бактерии позволяют повысить резистентность организмов к неблагоприятным воздействиям и кишечным инфекциям.

В связи с этим, использование новой бифидогенной добавки «Волакт» (ТУ 9229-001-66748651-10) в кормлении телят представляет значительный интерес.

Добавка представляет собой сиропообразную вязкую жидкость желтого цвета, содержит 60% сухого вещества, где на долю лактулозы приходится не менее 70%, 22%- лактоза и галактоза, 8% составляют минеральные вещества.

Кормовой продукт разработан ООО «НИЦ Пищевых Технологий «Академия».

Материал и методика.

Экспериментальная часть работы выполнена в период 2010 – 2011 гг. путем постановки научно-хозяйственного опыта на телятах черно-пестрой породы стада СПК (колхоз) «Племзавод Пригородный» Вологодской области.

Для проведения эксперимента было отобрано по принципу групп-аналогов 4 группы телочек и бычков по 10 голов в каждой. Животных в группы подбирали с учетом даты рождения, живой массы и состояния здоровья.

Согласно схемы опыта, 1 группа является контрольной, телята этой группы получали рацион, принятый в хозяйстве, телятам 2 группы - опытной - в дополнении к основному рациону в смеси с молоком скармливали по 1 мл кормовой добавки лактулозы на 1 л молока (6 мл в сутки), молодняку 2 группы- по 2 мл на 1 л молока (12 мл в сутки) и 3 опытной группе по 3 мл на 1 л молока (18 мл в сутки), начиная с 3-4-дневного возраста и заканчивая в возрасте 1 месяца. Наблюдения за

ростом телят осуществлялись до 2-месячного возраста.

Обсуждение результатов.

Ведущим показателем, характеризующим рост и развитие животных, является живая масса. Исследование динамики роста и развития телят позволяет судить об эффективности изучаемого фактора.

Живая масса подопытных животных при рождении была следующей: у телят контрольной группы - $26,3 \pm 0,50$ кг, у 1 опытной- $28,0 \pm 0,45$, у молодняка 2 опытной- $27,6 \pm 0,77$ и у животных 3 группы - $26,7 \pm 0,75$ кг. Ежемесячное взвешивание подопытных животных позволило проследить изменения их живой массы (табл.1).

Т а б л и ц а 1. Динамика живой массы подопытных животных

Живая масса телят		
При рождении, кг	в возрасте 1 мес., кг	в возрасте 2 мес., кг
Контрольная группа		
$26,3 \pm 0,50$	$45,5 \pm 1,91$	$60,04 \pm 2,17$
I опытная группа (6 мл)		
$28,0 \pm 0,45$	$49,4 \pm 1,95$	$65,90 \pm 1,90$
II опытная группа (12 мл)		
$27,6 \pm 0,77$	$50,42 \pm 3,52$	$76,83 \pm 6,31$
III опытная группа (18 мл)		
$26,7 \pm 0,75$	$51,10 \pm 3,87$	$64,17 \pm 3,60$

Данные табл.1 свидетельствуют о том, что выращивание животных с использованием кормовой добавки оказало положительное влияние на динамику живой массы в течение всего опытного периода. Так, в возрасте 1 месяцев разница по живой массе между телятами контрольной группой и сверстниками из опытных групп составила соответственно 8,6%, 10,8 и 12,3%. В возрасте 2 месяцев телята опытных групп по живой массе также превосходили молодняк из контрольной группы.

Таким образом, применение кормовой добавки «Волакт» в рационах телят опытных групп обеспечило и повышение среднесуточных приростов живой массы (табл.2).

Т а б л и ц а 2. Среднесуточные приросты телят

В возрасте 1 мес, кг	В возрасте 2 мес, кг
Контрольная группа	
$0,64 \pm 0,05$	$0,70 \pm 0,20$
I опытная группа (6 мл)	
$0,72 \pm 0,05$	$0,51 \pm 0,08$
II опытная группа (12 мл)	
$0,76 \pm 0,09$	$0,96 \pm 0,18$
III опытная группа (18 мл)	
$0,79 \pm 0,11$	$0,59 \pm 0,13$

Анализ данных табл.2 свидетельствует, что на протяжении всего периода скормливания добавки среднесуточные приросты на 12,5%, 18,8% и 23% были выше у телят, получавших «Волакт» по сравнению

с животными из контрольной группы.

Следует отметить, что среднесуточные приросты молодняка контрольной группы в возрасте 2 месяцев превосходили аналогичный показатель у телят 1 опытной группы на 190 г, а 3 опытной группы - на 110 г. В тоже время молодняк 2 опытной группы превосходил животных контрольной группы по данному показателю на 260 г.

Поскольку для объективной характеристики интенсивности роста телят одних данных по абсолютной скорости роста недостаточно, нами была рассчитана и относительная скорость роста животных (табл.3).

Т а б л и ц а 3. Относительная скорость роста животных, %

В возрасте 1 мес,	В возрасте 2 мес,
Контрольная группа	
53,5	27,5
I опытная группа (6 мл)	
55,3	28,6
II опытная группа (12 мл)	
58,5	41,5
III опытная группа (18 мл)	
62,7	27,7

Полученные нами данные свидетельствуют, что относительная скорость роста была наиболее высокая в ранние периоды выращивания, а с возрастом она уменьшалась. Животные опытных групп по сравнению с аналогами из контрольных групп на протяжении всего периода выращивания имели более высокие показатели относительной скорости роста.

Заключение.

Таким образом, можно сделать вывод, что молодняк, выращенный на рационе с применением бифидогенной кормовой добавки «Волакт», по сравнению со сверстниками из контрольной группы, имел большую живую массу и отличался лучшей интенсивностью роста.

УДК 637.15

Мельцова Т.С. – студентка

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ ПРЕНОЛАКТ В КОРМЛЕНИИ РЕМОНТНЫХ ТЕЛОК

*Научный руководитель – Смирнова Л.В. – кандидат с.-х. наук, доцент
ФГБОУ ВПО «Вологодская государственная молочнохозяйственная
академия имени Н.В. Верещагина»,
Вологда, Российская Федерация*

Введение.

Выращивание крепких высокопродуктивных животных возможно лишь при условии их нормированного питания на протяжении всех

стадий роста. Самым ответственным в жизни телят является молочный период, что связано с особенностями развития желудочно-кишечного тракта и приспособлением организма к новым для него условиям. В связи с этим вопросы изучения эффективности скармливания новых кормовых добавок растущим животным являются актуальными и практически значимыми.

Целью настоящих исследований явилось изучение влияния биологически активной кормовой добавки ПреноЛакт на рост и состояние здоровья ремонтных телок айрширской породы в молочный период.

Материал и методика.

Исследования проведены на базе сельскохозяйственного производственного кооператива «Племзавод Майский» Вологодской области с января по март 2011 года. Объектом наших исследований были ремонтные телки айрширской породы комплекса «Майский». Животные в 10 дневном возрасте поступали в телятник, где они содержались по 5 голов в клетке. Условия содержания подопытных ремонтных телок контрольной и опытной групп (по 15 голов в каждой) были одинаковыми. Животные подбирались в группы по принципу аналогов с учетом породы (айрширская), возраста ($\approx 10,3$ дня), живой массы (≈ 38 кг) и состояния здоровья.

Рационы для обеих групп были аналогичны по набору кормов и их питательности. Они состояли из молока, стартера (комбикорма), сена. В отличие от контрольных животных телкам опытной группы скармливалась биологически активная добавка «ПреноЛакт».

Изучаемая добавка «ПреноЛакт» производится ООО «Гамма Вет-Фарм» (Москва). По рекомендациям разработчиков ее следует применять для активизации метаболизма, предупреждения расстройств желудочно – кишечного тракта молодняка. В состав ПреноЛакта входят полипренилфосфаты природного происхождения и пищевая лактоза или крахмал. Добавка представляет собой порошок белого цвета, хорошо растворимый в жидкостях. В период проведения эксперимента ПреноЛакт скармливали животным опытной группы с молоком за два раза (по 0,125 г на голову в сутки). Дозировку осуществляли мерной ложечкой.

Обсуждение результатов.

Динамика живой массы за период эксперимента (с 10 до 40 дневного возраста) в среднем по группам приведена в табл. 1.

Т а б л и ц а 1. Живая масса и среднесуточные приросты телок (n=15)

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
Живая масса телок, кг - в начале опыта (10 дней)	38,3 ± 0,50	38,1 ± 0,63
- в конце опыта (40 дней)	56,9 ± 0,74	58,3 ± 0,57
Среднесуточный прирост, г	620,0 ± 17,1	673,3 ± 21,8

Если на начало опыта живая масса телочек была практически одинаковой, то через месяц масса животных в опытной группе превосходила аналогичный показатель по контрольной группе на 2,5 %. Соответственно и среднесуточные приросты по опытной группе превосходили приросты контрольных животных (673,3 г против 620 г). Можно констатировать, что изучаемая добавка повлияла на поедаемость растительных кормов животными опытной группы, что предопределило увеличение их живой массы.

Поведение животных нами изучено по методике Т.Н. Венедиктовой, в каждой из групп (контрольной и опытной) было по 3 головы. Результаты этологических исследований сведены в табл.2.

На потребление кормов телята затрачивали немного времени – менее 4 часов. Большая часть времени затрачивалась на отдых: 14,7 часа – у животных контрольной и 12,2 часа – опытной группы. Если по времени потребления кормов разница в разрезе групп практически не прослеживается, то во времени, затраченном на жвачку, она существенная. Так, в контрольной группе у животных на жвачку затрачивалось 5,5 часов, то в опытной – 8 часов. Более продолжительной жвачка была в состоянии лежа. Жвачных периодов у контрольных животных отмечено 18, а в опытной группе, где применялась изучаемая добавка – 24.

Т а б л и ц а 2. Результаты исследований пищевого поведения

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
1	2	3
Продолжительность потребления кормов, мин.	233,0 ± 10,3	223,5 ± 11,3
в том числе:		
- сена	134 ± 6,5	140 ± 5,7
- силоса	50 ± 1,4	43 ± 1,7
- концентратов	38 ± 1,9	32 ± 1,3
- молока	11 ± 0,7	8,5 ± 0,7
Кратность приема воды	8,3 ± 0,4	9,4 ± 0,7
Продолжительность жвачки (всего мин.)	327,3 ± 14,5	482,3 ± 18,7
в том числе:		
- в положении стоя	33,3 ± 1,7	26,3 ± 1,3
- в положении лежа	294 ± 11,2	456 ± 15,7
Кратность периодов жвачки	18 ± 1,1	24 ± 1,3
Продолжительность отдыха (всего мин.)	879,7 ± 19,5	734,2 ± 21,3
в том числе:		
- в положении лежа	564,7 ± 21,8	484 ± 19,4
- в положении стоя	315 ± 15,1	250,2 ± 14,1

За период исследования (за месяц) в контрольной группе из 15 телят переболели диареей 4 в легкой (кратковременной) форме, то есть 27 %. В опытной группе, где применялся ПреноЛакт количество случаев заболевания было в два раза меньше (2 телочки), что составило 13,3 % от численности группы. Следует отметить, что в опытной группе эти заболевания имели место в первые дни эксперимента, а в последующем нарушений в работе пищеварительного тракта не было зарегистрировано.

В племязаводе «Майский» на лечение одного теленка в год затрачивается 480 рублей, причем все эти расходы в основном приходятся на первые месяцы его жизни. Затраты на ПреноЛакт за эксперимент составили 25 рублей на голову. Поскольку заболевания у животных сократились вдвое, то расходы на добавку окупаются в десятикратном размере, а поэтому и с экономической стороны ПреноЛакт эффективен.

Заключение.

Таким образом, в целях повышения иммунитета, более раннего приучения к растительным кормам и ускорения роста ремонтных телок в возрасте от 10 до 40 дней целесообразно применять в их рационах биологически активную добавку ПреполЛакт в количестве 0,125 г на голову в сутки.

УДК 636.5:612.646:615.3

Мицкевич В.М. – студент

ПОВЫШЕНИЕ ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ КУРИНЫХ ЭМБРИОНОВ ПОД ВЛИЯНИЕМ НАТРИЯ ТИОСУЛЬФАТА И АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ

Научный руководитель – Прудников В.С. – доктор вет. наук, профессор

УО «Витебская ордена «Знак Почёта» государственная академия ветеринарной медицины»,

Витебск, Республика Беларусь

Введение. В настоящее время для повышения иммунной реактивности эмбрионов, стимуляции их роста и развития некоторые учёные [1, 2, 3] рекомендуют применять иммуностимуляторы химической и биологической природы.

Целью наших исследований явилось изучение влияния растворов натрия тиосульфата и аскорбиновой кислоты на развитие куриных эмбрионов путём глубокой обработки яиц в период инкубации.

Материалы и методика. Исследования проводились на кафедре патологической анатомии и гистологии УО ВГАВМ на куриных эмбрионах кур-бройлеров, кросса Кобб-500, принадлежащих Витебской птицефабрике. Условия содержания кур и цыплят соответствует установ-

ленным нормам. Для кормления птицы используется комбикорм, выпускаемый Оршанским заводом «Экомол». Для исследования отбирали яйца в количестве 60 штук, при этом учитывается степень загрязнения яиц, степень мраморности и целостности скорлупы и их масса. Инкубация проводилась в инкубаторе с автоматическим контролем температуры, влажности и поворота лотков. В качестве метода введения иммуностимуляторов в яйцо выбрали метод глубинной обработки, предложенной Шнейбергов Я. И. в 1976 году и подробно описанный Вавиловой О.В. (2010). При постановке опыта 60 яиц, подобранных по принципу аналогов, были разделены на 5 групп по 12 яиц в каждой. Прогретые при температуре 37,6 С инкубируемые яйца первой группы на второй день инкубации погружали в 1,5% раствор натрия тиосульфата, яйца второй группы - в 3% раствор натрия тиосульфата, яйца третьей группы – в 1% раствор аскорбиновой кислоты, четвертой – 2% раствор аскорбиновой кислоты. Интактные яйца пятой группы служили контролем. Температура растворов в каждом случае составляла 18 С, время воздействия 15 минут. После извлечения из растворов яйца просушивали на воздухе и закладывали в инкубатор для дальнейшего развития.

У всех подопытных цыплят в первый день после вывода определяли процент выводимости, устанавливали причины гибели эмбрионов. Одновременно, в первый, седьмой и четырнадцатый день инкубации у всех подопытных цыплят определяли живую массу и по 4 – 5 цыплят убивали для исследования массы органов иммунной системы: тимуса, бursы Фабриция и селезёнки.

Обсуждение результатов. Полученные результаты исследования показали, что при воздействии на яйца во время инкубации 3%-ным раствором натрия тиосульфата выводимость цыплят составила 75%, 1,5%-ным раствором натрия тиосульфата – 91,7%, 1%-ным раствором кислоты – 91,7%, 2%-ным раствором аскорбиновой кислоты – 100%. В контроле процент выводимости составил 66,7%. Основными причинами снижения выводимости цыплят являлись следующие: в первой группе 2 задохлика и одной яйцо неоплодотворённое; во второй группе – одно -неоплодотворённое; в третьей группе – 1 задохлик; в пятой контрольной группе – 3 задохлика и 1 неоплодотворённое. Кроме того, использование 1,5% раствора натрия тиосульфата сократило период инкубации на 3,2 часа, а 2%-ного раствора аскорбиновой кислоты – на 5,8 часа. Согласно Г.М. Бондаренко (1999), рано выведенные цыплята обладают более высокой жизнеспособностью и лучшим ростом, а курочки, выведенные рано, быстрее достигают половой зрелости и обладают хорошей яйценоскостью.

Воздействие на яйца во время инкубации 1,5%-ным раствором натрия тиосульфата и 2%-ным раствором аскорбиновой кислоты положительно влияет на их развитие. Эмбрионы этих групп в целом разви-

вались интенсивнее, чем эмбрионы контрольной группы. Относительная масса эмбрионов этих групп превосходила контрольные показатели и в день вывода разница составила 4,3% и 6,4% ($p < 0,05$). В дальнейшем живая масса цыплят этих групп продолжала оставаться выше во все сроки наблюдения и в 14-ти дневном возрасте составила под действием натрия тиосульфата $203,5 \pm 9,14$ грамма, а аскорбиновой кислоты – $216,2 \pm 5,65$, против $198,6 \pm 6,13$ в контроле. Масса органов иммунной системы под действием иммуностимуляторов также возросла. Наиболее выраженными эти показатели были при применении 2%-ного раствора аскорбиновой кислоты. При этом масса селезёнки в день вывода превосходила массу контроля на 11,43%, тимуса – на 13,2%, бурсы Фабриция - на 23,5% ($p < 0,05$).

Заключение. Глубинная обработка яиц 1,5%-ным раствором натрия тиосульфата и 2%-ным раствором аскорбиновой кислоты способствует ускорению роста эмбрионов, повышает их жизнеспособность, живую массу, вывод и выводимость, ускоряет развитие органов иммунной системы.

ЛИТЕРАТУРА

1. В а в и л о в а, О. Ксидифен и имуналстимуляторы эмбрионального развития птицы / О. Вавилова // Птицеводство. 2009. - №-11. - с. 18-21.
2. В а в и л о в а, О.В. Глубинная обработка инкубационных цыплят / О.В. Вавилова // Молодёжь и инновация – 2009; материалы международной научно-практической конференции молодых учёных, посвящённой 170-летию УО БГСХА (г.Горки, 3-5 июня 2009 года). Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2009. - Ч. 1. - с. 279 – 281.
3. С у л е й м а н о в, Ф.И. Повышение жизнеспособности куриных эмбрионов за счёт активизации иммунореактивной системы организма. Научно-практические рекомендации / Ф.И. Сулейманов, О.В. Вавилова, В.А. Голубцова // Великие луки: РИОВ-ГСХА, 2010. - 33 с.

УДК 330.342:636.32/.38

Немчинова А.А. – магистр

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ОВЦЕВОДСТВА В УКРАИНЕ

Научный руководитель – Кочетков А.В. – доцент

Луганский национальный аграрный университет,
Луганск, Украина

Введение Мощное развитие овцеводство приобрело во времена Советского Союза. Тогда Украина по поголовью овец занимала четвертое место среди других республик. 20 лет тому назад здесь выращивали свыше 8 миллионов голов. Часть шерсти в сырье легкой промышленности составляла 80%.

Численность поголовья овец на 01.01.11р. по сравнению с соответствующим периодом 1990 года сократилась с 8,5 до 1,2 млн. голов или почти в 7 раз, производство шерсти соответственно с 30 тыс. тонн до 4,2 тыс. тонн или в 7 раз, производство баранины, - в 9 раз. Овцеводство из крупно-товарного превратилось в мелкотоварное. В настоящее время свыше 90 процентов хозяйств всех форм собственности содержат до 500 голов. Наша страна имеет уникальные генетические ресурсы племенных овец разных пород, типов и направлений продуктивности. Сегодня отрасль представлена 18 основными отечественными породами и 16 внутривидовыми типами, которые сосредоточены в 25 племенных заводах и 65 племенных репродукторах.

В нынешних условиях ведения хозяйства отрасль овцеводства может быть одной из перспективных для народнохозяйственного сектора (перерабатывающей и легкой промышленности) сырьем с целебными свойствами (шерсть, баранина, брынза).

Материалы и методика Анализ источников свидетельствует о том, что проблема перспектив развития овцеводства в Украине, достаточно актуальна и является темой множества дискуссий, конференций, научных разработок и проектов. Именно поэтому, большое число ученых и экономистов уделяют данному вопросу значительное внимание в своих работах: Ю.Винокуров, А.Цимбал, В.М. Иовенко, П.И. Польская, О.Г. Антонец, В.М. Бова, Т.Г. Болотова, В.И. Вороненко, О.И. Горлов, П.Г. Жарук, Г.П. Лобачова, В.М. Нечмилов, Л.О. Сиротюк, Е.Е. Тетеряш, М.М. Туринский, О.Д. Горлова, Л.В. Жарук, Л.С. Шелест, М.Ф. Попов, И.С. Шинкаренко, Н.А. Кудрик. Научным сообществом овцеводов Украины накоплен богатый теоретический и практический материал по селекции, генетике, технологии, биотехнологии, кормления овец. По инициативе ведущих ученых Национального научного селекционно-генетического центра по овцеводству систематизирован накопленный материал и выдан в виде книги под названием «Овцеводство Украины».

Обсуждение результатов Овцеводство - отрасль, которая обеспечивает экономику Украины такими важными продуктами, как шерсть, овчина, баранина и молоко. Спрос населения на шерстяные изделия постоянно растет. Баранина питательна, отличается низким содержанием холестерина по сравнению с говядиной и свининой. Овечье молоко является полноценным продуктом питания. От одной овцематки за лактацию получают 40-70 кг молока. Шубные и меховые овчины, каракульские смушки, а также изделия из них имеют большой спрос на внутреннем и международном рынках. Овцеводство способствует повышению эффективности использования сельскохозяйственных угодий, особенно в засушливых степных и горных районах. Овцы могут достаточно эффективно использовать малопродуктивные естественные угодья и самые дешевые грубые и сочные корма.

В Украине преобладают породы асканийска тонкорунная (32,1%), прекос (27,5%) и цигейская (25,5%). Часть других пород овец в предприятиях не превышает 1,5-4,5%. Институт животноводства «Аскания-Новая» осуществляет научно-исследовательскую и селекционную работу с породами овец степной зоны, а также координирует всю деятельность в стране. В Украине сложились отдельные зоны специализации овцеводства, где разводят овец по направлениям продуктивности (тонкорунный, полутонкорунный полугрубборунный, груборунный). Тонкорунное овцеводство размещается в большинстве хозяйств Степи и Лесостепи Украины.

В Верховинском районе на Прикарпатье на база ООО «Водопад» уже приступили к работе над программой создания предприятия по разведению овец горнокарпатской породы с круглогодичным содержанием поголовья на высокогорных пастбищах. В ближайшие пять лет планируется увеличить поголовье до 15 тыс. голов.

Программа развития овцеводства в реформированных сельскохозяйственных предприятиях и частных хозяйствах граждан Каменец–Подольского района направлена на выполнение Постановления Кабинета Министров Украины от 19 сентября 2007 года №1158. Районная Программа развития овцеводства на 2010-2020 годы станет составной частью ежегодных Программ социально–экономического развития района. Она предусматривает обеспечение стабильного развития отрасли овцеводства на основе новых экономических подходов, финансовой поддержки, рыночной мотивации.

13 июля 2011 года состоялось заседание круглого стола «Формирования национальных проектов: Проблемы и перспективы развития овцеводства в Херсоне», организованного совместно Херсонским региональным центром по инвестициям и развитию, и Херсонской торгово-промышленной палатой, где было сообщено о необходимости и общих перспективах возрождения овцеводства как составляющей приоритетов инвестиционного развития Херсонского региона.

На научно-практической конференции, посвященной работе областного АПК на Луганщине в 2010 году было заявлено, что для повышения рентабельности животноводства необходимо восстановить овцеводство. Всего в области осталось 20 овцеводческих ферм, на которых содержится около 10 тыс. голов. Однако, учитывая наличие 46 тыс. га неиспользуемых пастбищ и 85 тыс. га сенокосов, считаем целесообразным восстановить на Луганщине овцеводство. Следует отметить, что по прогнозам экспертов спрос на баранину в мире будет возрастать.

В 2011 году Украина получила большие беспошлинные квоты на экспорт баранины в Евросоюз (ЕС). Объем беспошлинной квоты на экспорт в ЕС украинской баранины превысит нынешний уровень производства мяса и будет увеличиваться на 10% в год. Ранее пошлина на

баранину в ЕС составляла 12,8% от таможенной стоимости плюс 902-3118 евро за тонну (на различные виды мяса). Как сообщает «Коммерсант-Украина», перспектива поставок баранины в ЕС может способствовать восстановлению отрасли, считают в Минэкономразвития. Однако участники рынка отмечают, что без государственной поддержки фермеры не смогут существенно нарастить производство и конкурировать по цене с производителями ЕС.

Все упомянутое, указывает на перспективность и важность развития овцеводства в Украине и на то, что в разных регионах страны продолжаются научные и практические разработки по возрождению данной отрасли.

Заключение. В процессе реформирования аграрного сектора экономики овцеводство оказалось наименее защищенным. Неурегулированность экономических процессов в переходный период привела к сокращению поголовья овец и производства продукции овцеводства. На рассмотрении в Министерстве аграрной политики и продовольствия Украины есть несколько программ по развитию овцеводства. Овцеводство в Украине имеет большой потенциал и естественные условия для развития, которое возможно только при активной государственной поддержки, как сфере нормативно-правового обеспечения, так и в сфере финансовой, фискальной и ценовой политики.

Основной причиной упадка отрасли стало отсутствие рынка на продукцию овцеводства, монополизм перерабатывающих предприятий, которые через свою неплатежеспособность перестали заготавливать у отечественных товаропроизводителей шерсть, - все это привело к ликвидации поголовья овец.

Для рентабельного ведения отрасли важное значение имеет установление ценового паритета. Учитывая современное состояние развития овцеводства и потребность промышленности в шерстяной продукции, основным на перспективу остается тонкорунное и полутонкорунное овцеводство, представленное на 35% овцами асканийской породы (Степная зона), на 25% цигейскими овцами (Крым, Одесская и Донецкая области). Значительные перспективы имеет разведение горнокарпатских овец. Производство продукции овцеводства можно значительно увеличить при условии развития и укрепления кормовой базы, повышения уровня и качества кормления овец. Значительным резервом увеличения производства продукции овцеводства является совершенствование структуры стада, экономически выгодно заводить поголовья маток в стаде тонкорунных и полутонкорунных пород до 50-55%, в мерлушковом овцеводстве - до 69-70%. При этих условиях при обеспечении заготовки кормов на одну структурную голову не менее 4-5 ц корм. ед. можно увеличить производство шерсти на 20%, а баранины почти вдвое.

Основой интенсификации овцеводства является развитие и укрепление его материально-технической базы. Интенсивные технологии значительно уменьшают трудоемкость производства продукции и в 2-3 раза повышают производительность труда при полном использовании потенциальных возможностей овец. В то же время нужны специальные машины и оборудование для механизации производственных процессов на овцефермах. Развитие овцеводства эффективнее всего в специализированных хозяйствах. Рациональный размер овцеводческой фермы в специализированных хозяйствах Степной и Лесостепной зонах - 6-12, а в Полесье - 3-6 тыс. овец. Экономическая эффективность овцеводства в значительной мере зависит от качества продукции и её полноценности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аграрний сектор України agro.ua.net.
2. Лісконо О.Зникає в Карпатах маржина//Аграрна країна agrokraina.com.ua.
3. Офіцьяльний сайт Міністерства аграрної політики України minagro.kiev.ua.
4. Офіцьяльний сайт Херсонської торгово-промьяшленої палати. www.tpp.ks.ua.

УДК 639.3

Новикова Е.Г. – студентка

ТЕМП РОСТА МОЛОДИ РАДУЖНОЇ ФОРЕЛІ В ЗАВИСИМОСТІ ОТ ТЕМПЕРАТУРИ ВОДИ

*Научний керівитель – Портняга Т.В. – кандидат с.-х. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь*

Введение. Радужная форель является одним из самых распространенных объектов акклиматизации, разведения и товарного выращивания. Форель и продукты из нее относятся к деликатесной продукции, и цены на нее, равно как и спрос, стабильно высоки, поэтому производство форели имеет высокую окупаемость во всех странах. Современное форелеводство является высокоинтенсивной формой индустриального хозяйства, основанной на выращивании рыбы при уплотненных посадках с использованием гранулированных кормов и регулируемых благоприятных условий среды [1].

Радужная форель – холодолюбивая, пойкилотермная и относительно stenotherмная рыба. Крайние температуры, при которых она способна выжить: 0 – 30°C. В естественных условиях предпочитает температуру воды 18 – 19°C. Лучший рост происходит при 15–18°C; температуру выше 21°C форель переносит плохо [3].

Для форели оптимальная температура, как и для других рыб, зависит от возраста: для икры 6–12,5°C, личинок и мальков 10–14 °C, сего-

летков, годовиков 14–16 °С, товарной рыбы 14–18 °С. Пороговая температура – около 0,1, а летальная – около 26 °С. При 18–20°С и более создается трудность поддержания газового режима, кислорода и активизация болезней. От температуры воды зависят сроки созревания и нереста, продолжительность жизни. Резкие перепады температуры воды очень опасны и вызывают температурный шок, который может привести к гибели [3].

Цель работы. Изучить темп роста молоди радужной форели в зависимости от температуры воды при подращивании.

Материалы и методики. Для проведения опыта были созданы 7 опытных групп. Данные группы состояли из личинок, которые были получены в одно время. Продолжительность опыта составила 8 недель. Все группы содержались в одинаковых рыбоводных бассейнах. Все условия содержания и кормления были идентичны, кроме температуры воды. Подращивание проводилось при следующих температурах: 1 группа – 5°С, 2-я – 6°С, 3-я – 8°С, 4-я – 10°С, 5-я – 12°С, 6-я – 14°С, 7-я – 16°С. Самой высокой в опыте была температура воды 16 °С, так как ориентировались на то, что при 18 – 20 °С создается трудность в поддержании оптимального содержания кислорода в воде. Определение темпа роста производилось еженедельно путем весовым методами с дальнейшим вычислением средней массы по каждой группе.

Обсуждение результатов. За период исследований было проведено 8 контрольных взвешиваний каждой группы, содержащейся при различных температурах. Данные взвешиваний обрабатывались, сводили их в таблицы и анализировали. Динамика темпа роста молоди радужной форели представлена в табл.1.

Т а б л и ц а 1. Средняя индивидуальная масса молоди радужной форели в зависимости от температуры воды, г

Недели	Температура воды, °С						
	5	6	8	10	12	14	16
1	0,09	0,11	0,145	0,175	0,21	0,23	0,25
2	0,16	0,21	0,25	0,3	0,37	0,43	0,51
3	0,24	0,27	0,35	0,47	0,6	0,75	0,9
4	0,3	0,37	0,5	0,68	0,92	1,2	1,6
5	0,37	0,45	0,7	0,98	1,23	1,7	2,2
6	0,47	0,6	0,91	1,4	1,7	2,4	3,2
7	0,58	0,74	1,2	1,8	2,4	3,2	4,4
8	0,7	0,9	1,5	2,2	3,2	4,3	6,0

Из данных табл.1. Видно, что наиболее интенсивный рост молоди радужной форели наблюдается при температуре воды 16 °С, причем конечная масса (6,0г) значительно отличается от полученных результатов при 5°С (0,7г) и 10°С (2,2г). Уже в первую неделю выращивания наблюдаются существенные различия в темпе роста. О темпе роста

лучше судить исходя из среднесуточных приростов и относительной скорости роста (табл.2.).

Т а б л и ц а 2. Среднесуточный прирост и относительная скорость роста молоди радужной форели

Показатель	Температура воды при выращивании, °С						
	5	6	8	10	12	14	16
Общий прирост за опытный период, г	0,61	0,79	1,355	2,025	2,99	4,07	5,75
Среднесуточный прирост, г	0,011	0,014	0,024	0,036	0,053	0,073	0,103
Относительная скорость роста, %	174,3	175,6	180,7	184,1	186,9	189,3	191,7

Анализируя данные табл.2 также необходимо отметить, что просматривается тенденция увеличения общего прироста за опытный период, среднесуточных приростов и относительной скорости роста при повышении температуры воды в бассейнах при выращивании молоди радужной форели. Так, общий прирост за опытный период в группе рыб, выращиваемых при температуре воды 16 °С был выше на 5,14 г в сравнении с группой рыб, выращиваемой при температуре воды 5 °С. Поэтому и среднесуточный прирост в данной группе был выше на 0,092 г. Более наглядно видно увеличение интенсивности роста молоди радужной форели при повышении температуры воды по показателю относительная скорость роста. Необходимо отметить, что каждое повышение температуры воды до 16 °С на 1 – 2 °С увеличивает относительную скорость роста на 1 – 2 %.

Так же в ходе исследований было рассчитано, за какой период времени молодь радужной форели увеличивается в длину на 5 мм в зависимости от температуры воды. Линейный рост молоди радужной форели представлен в табл.3.

Т а б л и ц а 3. Продолжительность роста молоди радужной форели в длину на 5 мм в зависимости от температуры воды

Температура воды, °С	Сутки	Температура воды, °С	Сутки
4	4,0	11	1,45
5	3,2	12	1,33
6	2,67	13	1,23
7	2,3	14	1,14
8	2,0	15	1,06
9	1,77	16	1,0
10	1,6		

Из данных табл.3 видно, что самый короткий промежуток времени – 1 сутки, за который молодь увеличивается в длину на 5 мм, наблюда-

ется при ее содержании в воде с температурой 16°C. При температуре 5°C – за 3,2 суток.

Анализируя все полученные данные в ходе опыта, можно сделать вывод, что лучший темп роста наблюдается при стабильной температуре воды в 16°C и она является наиболее оптимальной для содержания молоди радужной форели.

Заключение. Наиболее благоприятной для выращивания молоди радужной форели является вода с температурой 16°C, т.к. наблюдается более интенсивное развитие.

ЛИТЕРАТУРА

1. Т и т а р е в, Е.Ф. Холодноводное форелевое хозяйство / Е. Ф. Титарев // Монография. Москва, 2007. - 281 с.

2. Г р и г о р ь е в, С.С. Индустриальное рыбоводство: В 2 ч. Ч.1. Биологические основы и основные направления разведения рыбы индустриальными методами / С.С. Григорьев, Н.А. Седова. Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2008. - 186 с.

3. Т и т а р е в, Е.Ф. Форелеводство / Е.Ф. Титарев. М.: Пищевая промышленность, 1980. - 167 с.

УДК 34.33.27

Орлова О.В. – студентка

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗВЕДЕНИЯ, ВОСПРОИЗВОДСТВА ЧИСТОКРОВНЫХ ЗУБРОВ В УСЛОВИЯХ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Научные руководители – Шумов А.В. – доктор биол. наук, профессор

Васильева Н.А. – кандидат с.-х. наук, доцент

ФГБОУ ВПО «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»,

Вологда, Российская Федерация

Введение.

Зубр Европейский *Bos.(B.) bonasus bonasus L.*

В России отнесен к категории 1 – находящиеся под угрозой исчезновения [1].

Среди диких животных, занимает особое место вследствие своего древнего происхождения, редкости, научной и культурной ценности [2]. На территорию Вологодской области впервые завезены Шумовым А.В. из Приокско-Тerrasного биосферного заповедника (Московская область) в 1991 и в 1994 годах 5 чистокровных зубров (1 самец и 4 самки). Редкий вид, восстанавливающий свою численность в природе и сохранность [3]. Формирующаяся новая вольноживущая популяция насчитывает 53 чистокровных зубра.

Научные исследования выполняются по Федеральной Программе стратегии сохранения зубра в России и принятой Правительством Во-

логодской области целевой программы «Сохранение и повышение эффективности воспроизводства особей зубра на территории Вологодской области на период с 2010 по 2014 года».

В перспективе важно сохранить зубров как биологического вида при возможном последующем хозяйственном использовании поголовья зубров в местах, пригодных для вольного разведения в новых местах обитания. Большой интерес при этом представляет Вологодская область.

Проведение необходимых исследований в области приспособленности животных к новым условиям обитания складываются из комплекса сведений по специфическим чертам экологии и этологии зубров (выбор места-выпуска животных, кормовая ёмкость этой территории, оптимальная плотность животных, показателей воспроизводства, качественное и количественное потребление кормов, эффективность их усвояемости, биологических показателей, охраны и сохранности зубров) и др.

Создание большой вольной популяции чистокровных зубров, сопутствует решению главной проблемы сохранения и восстановления Европейского зубра в России и распространения территории его обитания.

Основной целью является – сохранение и увеличение на территории области вольной живущей популяционной группировки зубра, как биологического вида, повышение гетерозиготности, обитающих на территории Вологодской области зубров.

В задачи исследований входили изучение особенностей экологии, биологии, разведения ведущих популяций зубров.

Материал и методика.

Биологические и экологические исследования зубров выполнялись по методике Баскина Л.М. [4].

Обсуждение результатов.

В период с 1991 года по 2011, получено 53 чистокровных зубра. При исследовании экологии, биологии и разведения популяции зубров выявлено: постоянным местом обитания является площадь 1300 га; предпочитают леса с чередующимися полянами; зубрами используются в питании 32 семейства, 81 род и 125 видов травянистой и древесной растительности. Обладают высокой жизнеспособностью, адаптацией к новым условиям обитания в природе.

Суточный цикл. Суточный цикл зубров складывается из времени кормления, отдыха и передвижения. Основным фактором, определяющим передвижение групп по лесу, является поиск предпочитаемых для кормления участков. В мае зубры проходят наибольшее расстояние - до 11,7 км за сутки. Наиболее короткая протяжённость суточного хода отмечена в июле (140 м). На суточную периодику зубров оказывает влияние температура, влажность, осадки и ветер.

Особенности размножения. Гон у зубров происходит осенью, разгар его приходится на конец августа - начало сентября и продолжается около 3 недель.

Ухаживающий за самкой бык последовательно демонстрирует следующие действия: обнюхивание и флеминг, преследование, ассестирование, попытку вскинуть голову на спину самки вспрыгивание с целью копуляции.

Самцы проявили разную настойчивость при ухаживании и разную склонность к преследованию самки. Наиболее заметны изменения в поведении на примере стоек при ухаживании. Ранее исследователи отмечали параллельную стойку при ухаживании у зубров, а обратно-параллельную стойку считали характерной для крупного рогатого скота, так же как и угловую. Наши наблюдения показали, что у самцов зубров с разной вероятностью встречаются все три варианта стоек. И есть ещё вариант последовательной стойки, возникший, вероятно, в результате непрерывного преследования. Были изучены следующие стойки: последовательная, параллельная, обратно-параллельная и угловая. Всего было зафиксировано 69 образцов садок.

Садка – энергозатратный процесс для зубра, поэтому естественный отбор, очевидно, действовал в сторону редких, но правильных садок. Однако содержание в течение нескольких поколений зубров снизило пресс естественного отбора, и у зубров появились «неправильные» садки. С другой стороны, возможно появление неправильных садок вследствие недостаточных игр у зубрят в детстве или отсутствие примера со стороны взрослых.

Самка в 30 случаях (43,5%) во время попытки садки разворачивалась, в 25 (36,2%) двигалась прямо, в 10 (14,5%) пятилась и в 4 (5,8%) оставалась неподвижной.

Удачных садок (более одной секунды) в том числе одно спаривание отмечено 5 случаев. Из них 4 произошли во время неподвижности самки и 1 во время её движения по прямой. В то время, когда самка двигалась прямо, произошло 8 правильных садок, а также: 1 – на бок, 1 – на голову и 14 неудачных попыток.

Отёл у зубров происходит весной и летом. Увеличение численности популяции состоит из следующих жизненно-важных этапов: завоз чистокровных зубров, рождаемость и питание.

Примерная численность стада в 2014 году составит около 69 чистокровных зубров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Стратегия сохранения зубра в России / В.В. Флинт [и др.] – М.: Изд-во Российской академии наук, 2002. - С. 3-45.
2. С о к о л о в, И.И. Копытные звери (отряды Perissodactyla и Artiodactyla) // Фауна СССР. М.: АН СССР, 1959. - т. 1. - вып. 3. - С. 556-593.

3. Шумов, А.В. Проект организации создания зубрового заказника в Усть-Кубинском районе Вологодской области / А.В.Шумов, А.Н.Мосенков // Сб. трудов ВГМХА. Т.3., Биологические науки. – Вологда-Молочное: ИЦ ВГМХА, 2007. - С. 148-151.

4. Баскин, Л.М. Экология и поведение зубра / Зубр. М.:Наука, 1979. - с. 442-462.

УДК 637.5.64:636.4.033 (470.11)

Романова Е.В. – студентка

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА СВИНИНЫ

И ПРОДУКТИВНОСТЬ СВИНЕЙ НА НОВОЙ

СВИНОВОДЧЕСКОЙ ФЕРМЕ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

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

Шумов А.В. – доктор биол. наук, профессор

ФГБОУ ВПО «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»,

Вологда, Российская Федерация

Одним из стратегических курсов решения мясной проблемы в России является модернизация существующих и создание свиноводческих ферм и комплексов нового типа с современными технологиями разной мощности и различных форм собственности.

Свиноводческое хозяйство «Верхнетойменский бекон» организовано в экологически чистом районе Архангельской области, в 0,5 км от с. Верхняя Тойма в 2008 году.

Общее поголовье животных на ферме - 800 голов, в т.ч. 74 свиноматки и 6 хряков-производителей. Маточное поголовье укомплектовано высокопродуктивными по воспроизводительным качествам помесными свиноматками - Крупная Белая (КБ) × Ландрас (Л) и чистопородными матками крупной белой породы французской селекции, отцовское стадо – чистопородными хряками двух пород Дюрок (Д) и Ландрас французской селекции с высоким генетическим потенциалом по откормочной и мясной продуктивности. Для получения трехпородного помесного товарного молодняка применяют 3-х породное промышленное скрещивание. Помимо изучения технологии производства свинины нами была поставлена еще одна задача - изучить воспроизводительную способность маток.

Таблица 1. Продуктивность свиноматок свинофермы «Верхнетойменский бекон» по третьему опоросу

Показатель	Среднее значение	Min - max	Стандарт кл. элита	Отклонение от стандарта, - +
1	2	3	4	5
1.Родилось всего, гол.:	14,3	6 - 20	-	-
в т.ч. живых	13,6	6 - 18	11	+ 2,6
мертвожденных	0,7	-	-	-

Окончание табл.1

1	2	3	4	5
2. Крупноплодность, кг	1,4	1,0-1,9	-	-
3. Молочность, кг	57,7	42,9-77,3	54	+3,7
4. Масса гнезда при отъеме, кг	72,1	47,1-93,5	-	-
5. Сохранность к отъему: голов %	11 81	5 – 14 -	- -	- -

Материалы табл.1 свидетельствуют о том, что продуктивность маток в комфортных условиях фермы достаточно высокие. Так, многоплодие свиноматок в среднем по стаду составило 13,6 голов, что превосходит стандарт класса элита на 2,6 поросенка или на 23,6%, при этом поросята рождаются тяжеловесными со средней массой одной головы 1,4 кг.

Одним из основных признаков продуктивности свиноматок является их молочность, от которой зависит во многом рост, развитие и сохранность поросят к отъему. Средняя молочность по стаду составила 57,7 кг с колебаниями от 42,9 кг до 77,3 кг, что превосходит требования класса элита на 3,7 кг или на 6,85%.

1	2
3. Вентиляция и терморегуляция	«EXAFAN» Испания
4. Мойка хряков	С помощью душа и водонагревателя «Термекс»
5. Мойка и дезинфекция боксов	Моющая установка «Kärcher» Германия
6. Отопление	Водяное, с помощью двух котлов, которые способны обогревать 7000 кв.м

Для кормления животных на ферме используются полнорационные комбикорма фирмы «Провими», заказываемые в г. С-Петербурге (табл.3).

Т а б л и ц а 3. Кормление животных разных производственных групп

Половозрастная группа животных	Марка к/корма	Суточная дача, кг
Хряки- производители	СКП – 2	3,5-4,0
Холостые матки, условно-супоросные, супоросные, ремонтные свинки и хрячки	СКП - 1	2,0-3,0
Свиноматки 3-го периода супоросности (90-112 дней)	СКП - 2	3,2-3,3
Поросята-сосуны	СКП - 3	10-150г, приучают к сух. корму на 3-4 дн, ЗЦМ фирмы «Фитомол»
Поросята на дорастивании: с 29-41 дн. с 39-69 дн. с 67-78 дн.	СКП- 3 СКП-4 СКП-5	250-255 г 570-580 г 850-900 г
Молодняк на откорме: с 79-112 дн. с 110-139 дн. с 137-180 дн.	СКП-5 СКП-6 СКП-7	1,4– 1,5 кг 1,8 - 2,0 кг 2,5 -3,5 кг

Применяется на ферме прогрессивная 4-х цеховая система размещения животных (цех воспроизводства, цех репродукции, цех дорастивания и цех откорма), позволяющая значительно облегчить создание наиболее благоприятных условий кормления и содержания каждой производственной группы и снизить влияние стрессовых факторов по сравнению с 5-ти цеховой, а это - основа продуктивности животных.

Продуктивность товарного молодняка в разные фазы выращивания и откорма приведена в табл.4.

Данные табл.4 показывают, что в хозяйстве высокие среднесуточные приросты во все периоды выращивания и откорма, варьирующие от 196 г в самую первую фазу выращивания до 740 г на заключительной фазе откорма. Это обеспечивает снятие молодняка с откорма в 6-месячном возрасте.

Т а б л и ц а 4. Среднесуточные приросты молодняка в хозяйстве

Показатель	Фазы		
	выращивания	доращивания	откорма
Продолжительность, дн.	0 - 28	28 - 78	78 - 180
Живая масса (начальная-конечная), кг	1,4 – 6,7	6,7 - 28	28 - 105
Среднесуточн. прирост, г	196	425	740

Убой свиней осуществляется в специальном цехе фермы. Животное оглушается током при помощи специальных щипцов, удар приходится на участок головы за ушами. Затем подвешивается за путовый сустав на подъемник, ему перерезается сонная артерия, выпускается кровь. После обработки тушу отправляют в специальный шпарильный чан для опалки при температуре +62 С в среднем на 4 мин. Туша достается и проводится дошкрябывание остатков и допаливание газовой лампой.

Шкуры не снимают, делают нутрование, у туши отрезают конечности в запяском и скакательном суставах и голову по шейному позвонку. Затем тушу распиливают пополам и отправляют на первоначальную неглубокую заморозку ($t = +2...+4$ С), потом охлажденные туши отправляют на реализацию или на шоковую заморозку ($t = -32$ С). Далее в холодильник, где ее можно хранить до полугода.

Именно за такими фермами нового поколения, наряду со свино-комплексами промышленного типа, стоит будущее.

УДК 636.086.52

Русакова Т.И. – студентка

ПРОБЛЕМЫ КОМПЬЮТЕРИЗАЦИИ МОЛОЧНЫХ КОМПЛЕКСОВ

Научный руководитель – Хрущёв А.А. – ст. преподаватель

УО «Витебская ордена «Знак Почёта» государственная академия ветеринарной медицины»

Витебск, Республика Беларусь

Введение. В настоящее время для того, чтобы предприятие, занимающееся производством продукции скотоводства могло на равных работать в условиях рыночной экономики с себе подобными, оно должно осуществлять производственный процесс на основе компьютерного информационно - организационного обеспечения.

Информатизация животноводства и, в частности, молочного скотоводства, повсеместное внедрение компьютерных технологий требует наличия у специалистов знаний, умений и навыков, которые ещё недавно даже не рассматривались. Сегодня зооинженер, наряду с профессиональными знаниями в области кормления, содержания, разведе-

дения животных, должен свободно владеть персональным компьютером, который становится основным рабочим инструментом интеллектуальной деятельности специалиста.

Материалы и методика. Ранжированный мониторинг и тестирование главных зоотехников райсельхозпродов, хозяйств, начальников молочных комплексов.

Обсуждение результатов. Одной из назревших проблем молочно-го скотоводства Витебской области, которую необходимо срочно решать – это использование специалистами в своей профессиональной деятельности компьютерных программ и информационных технологий, позволяющих автоматизировать комплекс технологических расчетов. Если пять лет назад на животноводческих предприятиях области практически не было компьютерных программ, то сейчас появились программные продукты, позволяющие управлять фермой, рассчитывать рационы кормления, автоматизировать зоотехнический учет.

В молочном скотоводстве Витебской области в последние годы все отчетливее прослеживается настоящая технологическая революция: строятся новые высокотехнологичные комплексы, модернизируются старые. И по мере того, как она набирает размах, все отчетливее видна отсталость в компьютеризации технологических процессов производства.

Не использование компьютерных программ сегодня, как одного из основных элементов технологического процесса и важнейшего рычага для повышения его эффективности – это технологический архаизм, приносящий хозяйству сотни тысяч рублей убытка ежегодно.

Современный молочный комплекс представляет собой сложную систему, включающую множество взаимосвязанных компонентов: технология, ритм и логистика производства, комплекс организационных работ, обеспечение требуемых условий содержания и кормления животных, и т.д. При этом как бы мы скептически не относились к выражению комплексный подход, именно он играет основную роль для эффективной работы каждой из компоненты. Учет множества факторов при комплексном подходе обеспечивается системами автоматизации и информационными технологиями. Именно они могут обеспечить оптимальное взаимодействие всех компонент молочного комплекса.

По оценке специалистов Минсельхозпрода РБ, на сегодняшний день в республике самый низкий показатель использования компьютерных программ имеет место в скотоводстве. Он едва приближается к 10 %.

Практика показывает, что внедрение компьютерных технологий в производство происходит не так – то и просто...

Что же препятствует широкому внедрению систем автоматизации, компьютерной техники и программного обеспечения в молочном скотоводстве?

На наш взгляд, в качестве таких причин можно выделить следующие: отсутствие информации у специалистов о рынке прикладных программ в области компьютеризации технологических расчетов в животноводстве вообще, и в молочном скотоводстве, в частности; недостаточно четкое представление и понимание руководством и главными специалистами всех уровней значения информатизации скотоводства; низкая компьютерная грамотность руководителей, главных специалистов, технологов; недостаточное финансирование программного обеспечения.

Заключение. Существование проблем в автоматизации молочных комплексов не должно отпугивать от реализации проектов комплексной автоматизации в сфере скотоводства. Наоборот, знание сущности проблем и их анализ может помочь избежать подводных камней в автоматизации технологических расчетов и процессов, требующей четкого обозначения задач и целей, которые ставит молочный комплекс в рамках этого процесса. Только с достаточным развитием компьютерного сопровождения процесса производства в молочном скотоводстве можно получить гарантию постоянного повышения эффективности и конкурентоспособности данной отрасли сельского хозяйства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Павленко, С.У. Информатизация животноводства / С.У. Павленко, А.А. Романовский. Киев: Юнита, 2010. 89 с.

УДК: 619:616.98:[578.823.91:619:616.98:579.842.11]:615.371:632.2

Садовик С.К. – студент

ПРОФИЛАКТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ АССОЦИИРОВАННОЙ ВАКЦИНЫ ПРОТИВ РОТАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ И КОЛИБАКТЕРИОЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

*Научный руководитель – Яромчик Я.П. – кандидат вет. наук, ассистент
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия
ветеринарной медицины»,
Витебск, Республика Беларусь*

Основной целью развития агропромышленного комплекса Республики Беларусь является формирование эффективного, устойчивого и конкурентоспособного производства сельскохозяйственной продукции и продовольствия, обеспечение продовольственной безопасности страны, наращивание экспортного потенциала и сокращение импорта.

В структуре болезней новорожденных телят ведущее место занимает патология желудочно-кишечного тракта. В патологии органов пищеварительной системы молодняка крупного рогатого скота значительное распространение получили такие болезни вирусно-бактериальной этиологии как ротавирусная инфекция и колибактериоз [1, 2, 5].

Колибактериоз молодняка сельскохозяйственных животных занимает первое место по количеству неблагополучных пунктов, числу заболевших и павших животных среди болезней бактериальной этиологии [1, 2].

Значительное распространение имеет и ротавирусная инфекция. Так, например, процент выделения антигена ротавируса из фекальных образцов, отобранных от телят, больных диареей, составляет 30-83%, что также указывает на его ведущую роль в возникновении инфекционных энтеритов у телят раннего возраста [2, 5].

Ассоциированное течение колибактериоза и ротавирусной инфекции зарегистрировано от 11,1 до 50,3% случаев, при этом отмечено увеличение тяжести болезни с высоким процентом летальности телят [2, 5].

В комплексе мероприятий по профилактике и ликвидации ротавирусной инфекции и колибактериоза телят главная роль принадлежит специфической профилактике. Вакцинация глубокостельных коров, соблюдение зоогиенических и ветеринарно-санитарных правил, позволяет значительно снизить заболеваемость и летальность телят при данных заболеваниях [3, 4].

В настоящее время для проведения специфической профилактики ротавирусной инфекции и колибактериоза крупного рогатого скота используют ряд моновалентных и ассоциированных вакцин, значительное количество которых импортируется и при их реализации обладают значительной стоимостью. При этом антигенная структура вакцинных штаммов часто не соответствует структуре эпизоотических штаммов [1, 4].

Разработанная вакцина против ротавирусной инфекции и колибактериоза крупного рогатого скота с учетом этиологической структуры болезни при ее внедрении в практику позволит повысить эффективность специфической профилактики ротавирусной инфекции и колибактериоза крупного рогатого скота в Республике Беларусь.

Цель работы – провести производственные испытания разработанного биопрепарата для специфической профилактики ротавирусной инфекции и колибактериоза крупного рогатого скота.

Ассоциированная вакцина против ротавирусной инфекции и колибактериоза крупного рогатого скота сконструирована в условиях вирусологического и бактериологического отделов РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского». Внедрение в тех-

нологический процесс отечественного биопрепарата против ротавирусной инфекции и колибактериоза крупного рогатого скота в условиях животноводческих хозяйств Республики Беларусь проводили на основании разрешения ГУВ МСХ и Продовольствия Республики Беларусь.

Испытания эффективности ассоциированной вакцины против ротавирусной инфекции и колибактериоза крупного рогатого скота проводились в условиях ЗАО «Липовцы» Витебского района и СПК «Ставокский» Пинского района Брестской области, неблагополучных по инфекционным гастроэнтеритам новорожденных телят.

В опыт, в ЗАО «Липовцы» Витебского района, было взято 100 голов стельных коров черно-пестрой породы, живой массой 400-450 кг, которых разделили на 2 группы (n=50). Животным опытной группы вводили опытно-производственную серию вакцины против ротавирусной инфекции и колибактериоза крупного рогатого скота. Вакцину вводили внутримышечно в область крупа по 1 иммунизирующей дозе (в объеме 5,0 см³) двукратно с интервалом 21-28 дней. Коров вакцинировали за 2-2,5 месяца до отела.

Коровам группы контроля биопрепараты не вводили.

Для изучения сравнительной эффективности разработанного биопрепарата в производственных условиях СПК «Ставокский» были сформированы две группы сухостойных коров.

Разработанную инактивированную вакцину применяли животным первой опытной группы (n=120) в тех же дозах и сроках вакцинации, аналогично предыдущему опыту. Коровам группы контроля биопрепараты не вводили.

В опыте также использованы новорожденные телята, полученные от коров опытных и контрольных групп, которые были разделены соответственно на 2 группы, с ведением клинического наблюдения в течение 2-х месяцев. Перед переводом опытных и контрольных телят в группу доращивания, их взвешивали для определения среднесуточного прироста живой массы. Все павшие и вынужденно убитые телята подвергались вскрытию, а патологический материал подвергали лабораторным исследованиям.

В результате изучения сравнительной эффективности с группой контроля, которым не вводились биопрепараты, установлено, что при применении разработанной вакцины против ротавирусной инфекции и эшерихиоза крупного рогатого скота снижается общая заболеваемость телят на 32,1 - 35,3 %.

Ассоциированная вакцина против ротавирусной инфекции и колибактериоза крупного рогатого скота является безвредным, высокоэффективным биологическим препаратом. Иммунизация глубокостельных коров ассоциированной вакциной против ротавирусной инфекции колибактериоза крупного рогатого скота и своевременная выпойка

новорожденным телятам иммунного молозива, которое содержит специфические антитела, снижает заболеваемость и значительно сокращает падеж и вынужденный убой молодняка при указанных болезнях. Профилактическая эффективность при применении инактивированной вакцины против ротавирусной инфекции и колибактериоза крупного рогатого скота в разных животноводческих хозяйствах Республики Беларусь составила от 97,9 до 98,9%.

Полученный биопрепарат рекомендован для широкого применения, что позволяет расширить спектр отечественных средств, предназначенных для специфической профилактики болезней новорожденных телят.

ЛИТЕРАТУРА

1. Антигенный состав и патогенные свойства штаммов *E.coli*, изолированных от телят и поросят в Краснодарском крае / В.И. Терехов [и др.] // Российский ветеринарный журнал. 2008. - № 4. С. 6–7.

2. М а ш е р о, В.А. Этиологическая структура возбудителей респираторных и желудочно-кишечных инфекций телят в Республике Беларусь / В.А. Машеро, П.А. Красочко // Ученые записки: [сборник научных трудов] : научно-практический журнал / УО ВГАВМ. Витебск, 2007. - Т. 43, - вып. 2. - С. 83–86.

3. Особенности иммунодефицитов у крупного рогатого скота / В.А. Мищенко [и др.] // Ветеринария. 2006. - № 11. - С. 3–6.

4. Х и т р о в а, А.Е. Новые препараты для специфической профилактики смешанных инфекционных болезней телят / А.Е. Хитрова, Г.Л. Соболева, Т.И. Алипер // Ветеринарная медицина Беларуси. 2005. - № 1. - С. 23–24.

5. M ü l l e r, H. Rotaviruses : diversity and zoonotic potential-a brief review / H. Müller, R. Johne // Berl. Munch. Tierarztl. Wochenschr. 2007. Vol. 120, - № 3/4. - P. 108–112.

УДК 636.22/.28.034:636.22/.28.083

Синицкая В.А. – студентка

ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СЕЗОНА ОТЕЛА ПРИ ПРИВЯЗНОМ И БЕСПРИВЯЗНОМ СПОСОБЕ ИХ СОДЕРЖАНИЯ

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

Характерной особенностью развития скотоводства в современных условиях является перевод маточного стада на промышленную основу. Интенсификация животноводства невозможна без внедрения в производство современных решений механизации и автоматизации технологических процессов, без рационального использования материальных средств энергоносителей.

В Беларуси реализуется масштабная программа технического переоснащения, строительства и реконструкции крупных молочно-

товарных ферм и комплексов с применением новейшей техники, оборудования и технологий. Молочно-товарные фермы переводят с привязного на беспривязный способ содержания. Новые условия получения животноводческой продукции, в частности молочного сырья, требуют улучшения качества животных, повышения их продуктивности, приспособления животных к промышленным условиям производства.

Цель работы - изучение зависимости молочной продуктивности коров от сезона отела при различных системах и способах их содержания.

Исследования проводили по схеме приведенной на рисунке.

Подопытных коров белорусской черно-пестрой породы содержали на одной ферме, однако животных 1-й контрольной группы (n=139) на привязи при стойлово-лагерной системе содержания, а сверстниц 2-й группы (n=183) – без привязи при круглогодовой стойловой системе содержания.

Рацион коров по уровню энергии и содержанию основных питательных веществ удовлетворял потребности коров как в зимне-стойловый, так и в летний период времени. В зимне-стойловый период животные обеих групп получали одинаковый рацион. Отличительной особенностью рациона явилось то, что в летний период объемистая часть рациона в 1-й группе включала пастбищные корма, а во 2-й группе – зеленую массу однолетних культур.

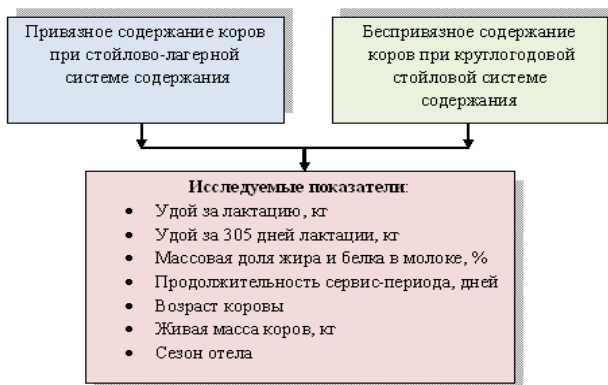


Рис. Схема опыта

Молочную продуктивность коров определяли методом контрольных доек, живую массу – путем индивидуального взвешивания, продолжительность сервис-периода – по количеству дней от отела до плодотворного осеменения. Биометрическую обработку фактических данных полученных при исследовании проводили на персональном ком-

пьютере с использованием стандартного пакета прикладных программ «Excel».

Молочная продуктивность коров и продолжительность у них сервис-периода в зависимости от сезона отела приведена в таблице.

Зависимость молочной продуктивности коров от сезона отела

Показатели	Сезон отела				В среднем
	зима	весна	лето	осень	
Группа 1					
Количество коров, гол.	41	23	62	67	193
Удой за 305 дней лактации в пересчете на годовозрастную, кг	5221,4±112	5278,7±155	5267,6±84	5491,9±77	5336,9±41
Массовая доля жира, %	3,68	3,66	3,68	3,69	3,68
Массовая доля белка, %	3,30	3,34	3,34	3,35	3,34
Количество молочного жира в молоке, кг	192,2	193,2	193,8	202,7	196,4
Сервис-период, дней	104,7±5,0	124,7±5,8	114,5±2,9	117,5±2,8	114,7±1,9
Группа 2					
Количество коров, гол.	52	43	42	46	183
Удой за 305 дней лактации в пересчете на годовозрастную, кг	3807,5±52	3890,1±57	3768,7±48	3882,8±59	3844,5±28
Массовая доля жира, %	3,54	3,58	3,59	3,58	3,57
Массовая доля белка, %	3,31	3,34	3,35	3,34	3,34
Количество молочного жира в молоке, кг	137,3	139,3	135,3	139,0	137,2
Сервис-период, дней	118,2±4,3	114,3±5,4	114,6±3,4	119,6±3,2	116,8±2,1

Содержание животных при привязном стойлово-лагерном содержании оказало влияние на сезонность отелов в стаде. В 1-й группе на отелы приходится в основном на летне-осенний сезон. При беспривязном круглогодовом стойловом содержании коров в стаде равномерные круглогодовые отелы.

По данным А.П. Бегучева и др. [1] и С.В. Карамеева [2] при стабильной кормовой базе молочная продуктивность коров выше при зимне-весенних и осенне-зимних отелах. При осенне-зимних отелах рождаются здоровые и жизнеспособные телята. На фермах с недостаточным запасом кормов, лучше планировать зимне-весенние отелы. При этом высокие удои в начале лактации обеспечиваются за счет внутренних резервов организма, и поддерживается при переводе коров в летнее время на пастбище.

В наших исследованиях молочная продуктивность коров содержащихся на привязи при стойлово-лагерной системе содержания выше, чем при беспривязном круглогодовом стойловом содержании на 38,8%. Массовая доля жира в молоке этих коров на 0,11 % превышала показатель у животных 2-й группы. У животных 1-й группы удой за

305 дней лактации при осеннем отеле превышал показатель у коров зимнего, весеннего и летнего сезонов отела на 5,1%, 4,0 и 4,2% соответственно. Одновременно в молоке коров осеннего отела выше массовая доля жира и белка в молоке, а также количество молочного жира, чем у животных других сезонов отела.

При беспривязном круглогодичном стойловом содержании сезон отела не оказал существенного влияния на молочную продуктивность коров. При зимнем, весеннем и осеннем отеле удои за 305 дней лактации были практически одинаковыми и находились на уровне 3807,5-3890,1 кг. Лишь при летнем отеле молочная продуктивность у коров была несколько ниже и составила 3768,7 кг. Не отмечено во 2-й группе значительных колебаний по содержанию в молоке жира и белка, а также по уровню молочного жира.

Отличительная особенность беспривязного содержания – свободное передвижение животных в любое время суток. Это хорошо сказывается на их состоянии после отела, позволяет своевременно выявлять коров в охоте и способствует сокращению сервис-периода. В наших исследованиях при круглогодичном стойловом содержании коров беспривязи данная закономерность не проявилась. Продолжительность сервис-периода в обеих группах была практически одинаковой и превышала оптимальный показатель.

Таким образом, при привязном стойлово-лагерном содержании в большей мере проявляется сезонность отелов у коров, чем при беспривязном круглогодичном стойловом содержании. Молочная продуктивность коров выше при содержании коров на привязи в зимне-стойловый и на пастбище в пастбищный периоды. При привязном содержании коров их удои выше при осенних отелах, а при беспривязном содержании молочная продуктивность коров не зависит от сезона отела. Сезон отела не оказал существенного влияния на содержание в молоке жира и белка как в 1-й, так и во 2-й группе. Способ содержания и сезон отела у коров не оказал влияния на продолжительность сервис-периода.

ЛИТЕРАТУРА

1. Скотоводство / А.П. Бегучев [и др.]. М. : Агропромиздат, 1992. - 543 с.
6. К а р а м а е в, С.В. Бестужевская порода скота и методы её совершенствования / С.В. Карамеев. Самара, 2002. - 378 с.

УДК 636.2.082.22

Сорокина С.К. – студентка

ПРИЧИНЫ ВЫБРАКОВКИ ПЕРВОТЕЛОК ГОЛШТИНСКОЙ СЕЛЕКЦИИ

Научный руководитель – Медведев Г.Ф. – доктор вет. наук, профессор УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», Горки, Республика Беларусь

Введение. В связи с непродолжительным сроком продуктивного использования молочных коров ежегодно в стадо необходимо вводить 30–35% первотелок. Фактически процент отелившихся молодых животных нередко бывает и выше. Но во многих предприятиях значительное число их вскоре выбраковывают по различным причинам [1, 2].

Проведенный ранее нами анализ частоты и причин выбытия животных в РУП «Учхоз БГСХА» показал, что около 30% из всех первотелок выбраковывают в течение первой лактации. Из них 42% по причине трудных родов, развития акушерских и гинекологических болезней и проявления в последующем бесплодия, 27% – из-за недостаточно высокой продуктивности, 17% и 9% – в связи с заболеваниями конечностей и вымени и 5% – в результате ожирения животных и снижения их продуктивности и плодовитости.

Высокая частота акушерских и гинекологических болезней и длительное бесплодие наиболее характерны для выращенных в наших предприятиях или завезенных из-за рубежа высокопродуктивных животных голштинской породы.

Цель работы – изучить рост, развитие, воспроизводительную способность животных голштинской селекции и причины преждевременной выбраковки их из маточного стада.

Материал и методы исследований. Работа выполнена в РУП «Учхоз БГСХА». Для проведения исследований была отобрана одна хозяйственная группа животных – 140 нетелей. Их рост и изменения живой массы регистрировали при рождении, в возрасте 6 и 12 мес., а также в начале срока осеменения. Для осеменения использовали сперму, завезенную из Канады.

В течение всего года животные находились на стойловом содержании. Основной частью их рациона была зеленая масса или сенаж, силос и сено. Дополнительно нетели получали концентрированные корма и минеральные и витаминные добавки. Перед отелом за 1–3 недели небольшими группами нетелей переводили в родильное отделение. Отел проходил обычно под контролем работников родильного отделения или ветеринарного специалиста. Для анализа тяжесть родового процесса выражали числами: 1 – нормальный отел, при котором помощь роженице или не оказывалась, или же достаточно было усилий

одного человека во вторую стадию; 2 – оказывалась помощь силой двух человек или более; 3 – требовалась квалифицированное акушерское вмешательство.

После отела ежедневно контролировали общее состояние животных и один раз каждые 4–5 дней проводили ректальное исследование. При проявлении воспалительного процесса в половых органах животных лечили.

Результаты исследований. По записям в зоотехнических документах живая масса телочек при рождении составила 23,4 кг. Кормление их было выше рекомендуемых норм, и к 6 месяцам они достигли 188 кг (целевой показатель 160–181 кг). Прирост за этот период жизни и в последующие 6 мес. превышал рекомендуемые нормы. Поэтому к 12 месяцам живая масса телок достигла 349 кг и к началу осеменения (около 17 мес.) составила 391 кг. Целевой показатель живой массы в 12 месяцев – 300–318 кг [1].

Взвешивание животных между 12 мес. и началом осеменения не проводилось. Но динамика живой массы показывает, что прирост после 12 мес. был более низким (в среднем за 5 мес. – 282 г), хотя прирост ниже 600 г в этот период не рекомендуется.

Обильное кормление и увеличение среднесуточных приростов выше рекомендуемых норм в период полового созревания (6–12 мес.) способствует отложению жировой ткани в формирующейся молочной железе, сдерживает развитие секретирующих клеточных элементов и может негативно отразиться в последующем на молочной продуктивности [1, 3].

Первое осеменение телок было проведено в возрасте $512,9 \pm 3,4$ дней (около 17 месяцев). Здесь очевидна задержка осеменения на 1–2 месяца. Возраст животных при первом отеле составил $804,4 \pm 5,2$ дней или 26,5 мес. Целевым показателем является отел в 24 (до 25) мес., при котором достигается максимальная экономическая эффективность использования животных и безопасность первого отела. Увеличение возраста при первом отеле может увеличивать трудность его и частоту осложнений [4, 5].

В среднем показатель трудности отелов составил 1,23. Нормальный отел был у 113 животных, оказывали помощь 21-ой первотелке и у 6 наблюдались патологические роды. В процессе родов у двух первотелок (1,4%) произошел разрыв промежности. Задержание последа отмечено у 11 животных (7,8%). У 9 первотелок после родов в области таза или непосредственно в различных участках полового аппарата образовались крупные опухоли, вероятно воспалительного характера.

Воспалительные процессы в матке и/или во влагалище различной тяжести проявились у 134 первотелок или 95,7% от всех исследуемых животных. И только у 6 первотелок (4,3%) послеродовой период про-

текал нормально. Оплодотворилось после первого осеменения 56,5% животных (стандартный показатель для коров – 55–60%).

Из основного стада выбыло 47 первотелок (33,6%). Из них 11 животных отправлено на мясокомбинат по различным причинам: тяжелые роды и незаразные заболевания (6 голов), малопродуктивные (3), развитие опухолей в области таза или половых органов (2 головы). Тридцать шесть животных было переведено на ферму для откорма из-за пороков вымени, функционирования 3 четвертей, опухолей в области таза или половых органов (7 животных), низкой продуктивности, порока сосания (2 головы) и др.

Вывод. Нарушение технологии выращивания телок для воспроизводства, в частности, высокие приросты их в период полового созревания (6–12 мес.) и ограничение прироста в период осеменения заметно отодвигают срок осеменения и первого отела (до 2,5 месяцев), что предрасполагает к высокой частоте послеродовых заболеваний. У 95,7% животных после отела наблюдались различной тяжести воспалительные процессы в половых органах, хотя частота задержания последа составила только 7,8%. Неблагоприятное течение послеродового периода, несмотря на квалифицированное лечение, удлиняло сроки завершения инволюции матки и возобновления половой цикличности и являлось одной из основных причин высокого процента (33,6) выбраковки животных.

ЛИТЕРАТУРА

1. В а т т и о, Н.М. Выращивание телят молочного направления. Техническое руководство по производству молока / Н.М. Ваттио // Международный институт по исследованию и развитию молочного животноводства им. Бабкока, 1997. – С. 10.
2. Х о д ы к и н, Д.С. Клинические показатели и воспроизводительная способность первотелок с задержанием последа при консервативном лечении / Д.С. Ходыкин // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. Вып. 13. Ч. 2: сборник научных трудов / гл. редактор А.П. Курдеко. – Горки: БГСХА, 2010. – С. 355–360.
3. Veterinary Reproduction and Obstetrics. Ninth Edition. Edited by David E. Noakes, Timothy J. Parkinson, Gary C.W. England. 2009. W.B. Saunders Elsevier. Ltd. 950 p.
4. Thomas J. Divers, Simon F. Peck. Rebhun's Diseases of dairy cattle. Second edition. – 2008. – P. 408–413.
5. Ball P.J.H. and Peters A.R. Reproduction in cattle. Third edition. Blackwell publishing, 2004. P. 242.

УДК 636.2.082.453

Сорокина С.К. – студентка

СООТНОШЕНИЕ ПОЛОВ В ПОТОМСТВЕ ПРИ ОСЕМЕНЕНИИ ТЕЛОК РАЗДЕЛЕННОЙ ПО ПОЛУ СПЕРМОЙ

Научный руководитель – Медведев Г.Ф. – доктор вет. наук, профессор
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. В настоящее время в молочном скотоводстве срок продуктивного использования животных сравнительно короткий. Это требует ежегодно введения в основное стадо не менее 30% первотелок. Типичной структурой стада голштинской породы, по мнению М. Ваттио (1997), является наличие на 100 коров 83 дойных животных различной стадии лактации, 44-х ремонтных телок до 9–12-месячного возраста, 44-х ремонтных телок с 13 до 24 мес. (в том числе 33-х в период стельности). Общее количество ремонтных телок – 88.

В связи с высокой ежегодной выбраковкой животных большое значение придается получению телочек для воспроизводства. Одним из способов получить максимальное количество телочек – осеменение животных разделенной по полу спермой.

В основе метода разделения сперматозоидов на 2 группы: с Y и X хромосомами использовано различие в содержании ДНК в Y- и X-несущих сперматозоидах (в X-несущих сперматозоидах на 3–4% больше ДНК).

После получения сперма сохраняется неразбавленной в течение 9 ч и затем окрашивается краской Hoechst 33342. Через мембрану сперматозоидов проникает флуоресцирующее вещество краски bis-benzimidazol и специфически связывается с А–Т парами азотистых оснований вдоль малой бороздки ДНК. Краситель не повреждает ДНК, а различие в степени флуоресценции выявляется при прохождении сперматозоидов через лазерный детектор, который передает данные в компьютер. После окрашивания сперма разбавляется специальной средой. Погибшие спермии отделяются от живых путем окрашивания пищевым красителем FD&C#40, который проникает в головки мертвых сперматозоидов, окрашивает их и нейтрализует флуоресценцию Hexst 33342 только в них, но не в живых клетках. В приборе (Flow cytometric sorting) формируются маленькие капельки. В каждой из них содержится один сперматозоид, в отдельных два, а некоторые не содержат сперматозоидов. Лазерный луч измеряет интенсивность флуоресценции, и компьютер определяет, какую хромосому содержит сперматозоид. Капельки с Y-несущими сперматозоидами приобретают отрицательный заряд, а X-несущие – положительный.

Сильное электрическое поле направляет капельки в контейнеры. Капельки с флюоресцирующими клетками «-» попадают в контейнер на стороне поля с «+» зарядом. Капельки с нефлюоресцирующими клетками «+» попадают в контейнер на стороне электрического поля с «-» зарядом. Случайные комочки клеток остаются незаряженными и направляются в контейнер для отходов. В соответствующих контейнерах накапливается 20% сперматозоидов с Y-хромосомой и 20% - с X-хромосомой. Способ имеет коммерческое значение [2, 3].

Цель работы – изучить соотношение бычков и телочек при рождении после осеменения животных спермой стандартной и разделенной по полу.

Материал и методы исследований. Работа выполнена в РУП «Учхоз БГСХА». Для проведения исследований была отобрана одна хозяйственная группа животных – 140 нетелей, которых осеменяли ректо-цервикальным способом. При осеменении использовалась замороженная сперма, завезенная из Канады, «разделенная по полу» и стандартная.

Отел проходил обычно под контролем работников родильного отделения или ветеринарного специалиста. После рождения теленка регистрировали его пол.

Результаты исследований. В начале срока осеменения живая масса телок достигла $391,0 \pm 0,5$ кг, возраст при первом осеменении – $512,9 \pm 3,4$ дней (около 17 месяцев), а при плодотворном – $526,4 \pm 5,1$ дней. Оплодотворяемость после первого осеменения составила в среднем 81,4% (стандартный показатель 70%), а число осеменений на стельность – 1,28. Разделенной по полу спермой двух быков осеменяли 85 телок, в том числе 62 спермой быка Тангент и 23 – Сапфира. Стельных животных осталось 59 или 69,4% (после осеменения спермой Тангента 62,9% и Сапфира – 86,9%), число осеменений на стельность 1,44.

Неразделенной спермой осеменяли 95 телок, в том числе 40 спермой Роджера (оплодотворилось 72,5%), 3 телки – спермой Лекзакта (оплодотворено 100%), 6 телок – спермой Аллегро (оплодотворено 100%) и 46 животных – спермой Брейвори (оплодотворено 93,5%). Всего оплодотворилось телок после осеменения стандартной спермой восемьдесят одна или 85,3%, число осеменений на стельность – 1,2.

После осеменения спермой Сапфира родилось 18 телочек (в т.ч. одна мертворожденная) и 2 бычка, Тангента – 36 телочек и 3 бычка (таблица). Всего родилось 54 телочки (91,5%) и 5 бычков (8,5%).

От 81 телки, осемененных не разделенной спермой 4-х быков, получено 50 телочек (61,7%) и 31 бычок или 38,3% (в т.ч. один мертворожденный).

Соотношение полов в потомстве при осеменении телок спермой стандартной и разделенной по полу

Производитель	Сперма	Телочек		Бычков	
		п	%	п	%
Тангент	Разделенная	36	92,3	3	7,7
Сапфир		18	90	2	10
Всего разделенная сперма		54	91,5	5	8,5
Брейвори	Не разделенная	23	53,5	20	46,5
Роджер		22	75,9	7	24,1
Лекзакт		3	100	–	–
Аллегро		2	33,3	4	66,7
Всего неразделенная сперма		50	61,7	31	38,3
Итого		104	74,3	36	25,7

Соотношение телочек и бычков заметно различалось в зависимости от быка: Брейвари – 23 телочки и 20 бычков (в т.ч. один мертворожденный), Роджер – 22 телочки и 7 бычков, Лекзакт – 3 телочки и Аллегро – 2 телочки и 4 бычка.

Заключение. Осеменение голштинских телок «разделенной по полу» спермой позволяет получить в потомстве 91,5% телочек (в контроле 61,7%).

ЛИТЕРАТУРА

1. Ваттио, Н.М. Выращивание телят молочного направления. Техническое руководство по производству молока / Н.М. Ваттио // Международный институт по исследованию и развитию молочного животноводства им. Бабкока, 1997. – С. 10.
2. Veterinary Reproduction and Obstetrics. Ninth Edition. Edited by David E. Noakes, Timothy J. Parkinson, Gary C.W. England. 2009. W.B. Saunders Elsevier. Ltd. - 950 p.
3. Ball P.J.H. and Peters A.R. Reproduction in cattle. Third edition. Blackwell publishing, 2004. P. - 242.

УДК 637.15

Харченко У.В. – магистрант

**ПРОИЗВОДСТВО МОЛОКА С ПРИМЕНЕНИЕМ
ДОИЛЬНОЙ УСТАНОВКИ ДОБРОВОЛЬНОГО ДОЕНИЯ
КОРОВ В ПЗ КОЛХОЗЕ ИМЕНИ 50-ЛЕТИЯ СССР
ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Научный руководитель – Третьяков Е.А. – кандидат с.-х. наук, доцент
ФГБОУ ВПО «Вологодская государственная молочнохозяйственная
академия имени Н.В. Верещагина»,
Вологда, Российская Федерация*

Молочное скотоводство является важнейшей отраслью животноводства в нашей стране, и ее развитие в начальной степени определяет уровень производства важнейших продуктов питания. Добиваться увеличения производства продуктов животноводства необходимо за счет

использования достижений генетики и селекции, новых биологических методов качественного улучшения скота, укрепления кормовой базы.

В настоящее время использование новейших технологий позволяет снизить себестоимость и повысить качество продукции, а также высвободить часть работников для других нужд, минимизировать «человеческий фактор» и обеспечить безупречное обслуживание молочного стада.

В Вологодской области одной из первых начали применять доильные установки добровольного доения. 29 января 2009 года были запущены в работу 4 системы добровольного доения шведской фирмы «Де Лаваль» в племзаводе-колхозе имени 50-летия СССР.

Система добровольного доения (робот-дойяр) значительно экономит человеческие ресурсы, благодаря системе контроля физического состояния животного. На одной ферме теперь достаточно присутствия лишь четырёх специалистов, которые при этом не участвуют в процессе доения коровы, а только контролируют его с помощью сенсорного экрана, размещенного около установки. Робот-дойяр VMS компании «Де Лаваль» – это полноценный автоматизированный технологический комплекс, позволяющий получать молоко самым гуманным и физиологичным для коровы способом. Животноводческий комплекс, оснащенный системой добровольного доения VMS, исключает строительство доильного цеха - одной из самых дорогостоящих составляющих проекта. Кроме того, используемые в системе технологии и материалы гарантируют ее надежность и, следовательно, долговечность инвестиций.

Робот-дойяр, выполненный из сверхпрочных сталей, в отличие от человека способен работать круглосуточно. Стоит только корове войти в доильный модуль, он тут же начинает процесс дойки: по датчикам распознает корову, обмывает ей соски вымени, массирует их, сцеживает в отдельную линию первые струйки молока и только после этого надевает доильные стаканы.

Такая технология доения очень комфортна для животных. Содержание - бесстрессовое. Корова добровольно идет на дойку, добровольно поедает корма, отдыхает. Происходит наполнение вымени молоком - она уже чувствует, что ей нужно пойти на доение. То есть ее никто не принуждает идти кушать, никто не заставляет отдыхать.

Сегодняшние аппараты доят сразу все четыре соска у коровы, если один отдоился, то аппарат отключается, поэтому происходит недоход молока. С помощью системы добровольного доения происходит полное выдаивание всех долей вымени, что обеспечивает максимальное получение молока от каждой коровы и не происходит застоя молока в вымени, но также не происходит и передоёй, что в свою очередь не провоцирует болезни вымени.

Сравним две технологии доения: обычная технология с помощью доильной установки «Евро Параллель» и доильная установка добровольного доения коров (таблица).

Сравнение технологии добровольного доения и классической технологии доения коров

Сравниваемые показатели	Евро Параллель	Технология добровольного доения
Количество работников на 1 ферму с поголовьем 200	6	4
Заболелаемость маститами	обычная	наименьшая
Себестоимость 1 ц молока, руб.	846	834
Время обслуживания 1 коровы, минут	6-8	5-7
Бактериальная обсеменённость, бактерий	>100	<100
Продуктивность на 1 корову, кг	7213	7300
Уровень рентабельности по молоку, %	73	78

Анализ данных таблицы свидетельствует о том, что при технологии добровольного доения качество молока значительно увеличивается, так как при поступлении молока с большой бактериальной обсеменённостью и молока с антибиотиками робот – дояр не допускает поступления его в общий молокопровод. Также повышается рентабельность по молоку, уменьшается себестоимость и на 1 ферму требуется на 2 человека меньше, чем при обычной технологии доения.

Благодаря доильной установке добровольного доения в племзаводе-колхозе имени 50-летия СССР увеличились надои от каждой коровы, повысилось качество молока. Теперь на ферме нет необходимости быть сразу несколькими специалистами. На каждого робота – дояра приходится 150 голов, но в дальнейшем планируется увеличить поголовье, так как на одного робота – дояра рассчитано 200 голов коров. Поэтому благодаря этой технологии есть смысл расширять хозяйство и получать намного больше продукции, чем сейчас. Все средства, вложенные на приобретение роботов, окупаются со временем.

Вологодская область участвует в реализации национального проекта "Развитие АПК" (Агропромышленный комплекс), одним из направлений которого является ускоренное развитие животноводства. Кроме того, с приходом подобных современных технологий решается и ряд социальных задач. В частности, появление инновационного оборудования на селе повысит престижность профессии сельского хозяйства и увеличит приток молодежи в эту отрасль.

УДК 619:615.847.8:636.1

Ходас Ю.В. – студент

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СВЕТОРЕФЛЕКТОРНОЙ МАГНИТОТЕРАПИИ ПРИ ТРАВМАХ У СПОРТИВНЫХ ЛОШАДЕЙ

Научный руководитель – Веремей Э.И. – кандидат вет. наук, профессор
УО «Витебская ордена «Знак почета» государственная академия
ветеринарной медицины»,
Витебск, Республика Беларусь

Введение. Спортивное коневодство пользуется большой популярностью во всем мире. В Беларуси этот вид спорта успешно развивается. Это не только красивое зрелище, но и популяризация здорового образа жизни молодежи. Полученные призы на международных соревнованиях повышают престиж страны, а участники этих соревнований становятся патриотами, в особенности, если они стоят на пьедестале, и звучит гимн родной страны. Эти ценности вовлекают молодежь в спортивные мероприятия.

Спортивные лошади испытывают чрезмерные нагрузки при подготовке и в период соревнований, поэтому требуется активное участие в быстрейшем восстановлении лошади не только спортсмена, но и врача ветеринарной медицины.

На тренировках и соревнованиях лошади получают множество разнообразных травм. Нами установлено, что наибольший процент заболеваний приходится на болезни опорно-двигательного аппарата – 54%, в том числе на травмы приходится 14%, болезни мышц – 16%, болезни суставов и сухожилий – 14%, болезни копыт – 10%.

Разработка средств, а также методов профилактики и лечения основных заболеваний спортивных лошадей позволит повысить спортивные результаты и снизить процент выбраковки ценных лошадей по причине заболеваний.

Перспективным направлением является светотепловая рефлексомангнитотерапия, которая оказывает избирательное действие на все системы организма.

Целью наших исследований является сравнение терапевтической эффективности аппаратов «Витязь» и «Магнитер».

Материалы и методика. Для эксперимента были созданы две группы лошадей по три лошади в каждой. В группы были отобраны лошади в возрасте от трех до шести лет с открытыми и закрытыми травмами. Условия содержания и эксплуатации были одинаковыми. В течение опыта вели клиническое исследование: измеряли температуру, пульс, дыхание, определяли общий и местный статус (скорость заживления ран, развитие и уменьшение припухлости, ее консистенцию и размеры).

Первая группа животных. В области травм лошадям первой группы применяли световую рефлексотерапию аппаратом квантовой терапии «Витязь». Это абсолютно щадящий метод, при котором классическое воздействие на биологически-активные точки осуществляется магнитным и электромагнитными полями квантового излучения красного и инфракрасного диапазона волн. Общая мощность лазерного излучения 10 мВт (5 мВт красного спектра непрерывного включения, 5 мВт инфракрасного спектра в импульсно-модулированном с частотой 100 Гц, уровень магнитного поля от 5 до 50 мТл). Перед применением аппарата «Витязь» производили хирургическую обработку травм с применением короткой новокаиновой блокады.

Вторая группа животных. Лошадям второй группы применяли переменное магнитное поле с индукцией магнитного поля 30 мТл в режиме пульсирующей формы тока, посредством аппарата «Магнитер». Процедуру проводили каждый день после тренировок, в одно и то же время, длительность процедуры составляла 20 мин. Лечение продолжалось до полного исчезновения клинических признаков.

Обсуждение результатов исследований. Общее состояние всех животных в процессе эксперимента было удовлетворительное, температура, частота дыхания и пульса - в пределах нормы. Животные находились в сходных условиях, имели сходный рацион. Клинический местный статус: наиболее часто встречающимися признаками были болезненность (94% случаев), хромота (67%), повышение местной температуры (67%), припухание пораженной области (67%). Эти признаки были взяты для отслеживания динамики состояния больных животных.

На основании полученных данных можно констатировать, что наиболее быстро выздоровление наступало в первой опытной группе. Здесь клинические признаки исчезали уже после 4-5 дней лечения. Во второй опытной группе полное выздоровление наступало на 5-6 день.

Под воздействием магнитных и электромагнитных полей происходит повышение сосудистой и эпителиальной проницаемости, прямым следствием чего является ускорение рассасывания отеков. Благодаря данному эффекту происходит стимуляция процессов тканевого дыхания, изменяется соотношение свободного и фосфорилирующего окисления в дыхательной цепи. Усиливается обмен нуклеиновых кислот, что влияет на пластические процессы и происходит ускорение регенерации поврежденных тканей и эпителизация ран.

Заключение. Применение магнитных полей в ходе эксперимента позволило сократить сроки выздоровления животных, процесс проходил более динамично, картина клинических признаков изменялась с первых дней лечения. Также было установлено, что магнитотерапия эффективна при острых процессах, а при хронических необходимо комбинированное местное и общее лечение.

ЛИТЕРАТУРА

1. В е р е м е й, Э.И. Магнитотерапия в клинической хирургии / Э.И. Веремей. Витебск, 1998. - 10 с.
2. З у б к о в а, С.М. Современные аспекты магнитотерапии / Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. 2004 г. - №2. - С. 3-10.
2. Р а з у м о в а, А.Н. Магнитотерапия / Под ред. А.Н. Разумова [и др.]. М., 2005.
3. С е р г и е н к о, Г.Ф. Использование современных методов лечения спортивных лошадей и дойных кобыл / Ветеринарный консультант, 2005. - №4. - С. 14-15.
4. Ф и н о г е н о в, А.Ю. Основные причины снижения работоспособности и спортивных качеств лошадей / А.Ю. Финогенов [и др.] // Эпизоотология. Иммунобиология. Фармакология. Санитария, 2006. - №2. - С. 77-82.

УДК 619:614.94: 631.227

Целобёнок В.Н. – магистрант

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕРМОВОЗГОННЫХ ШАШЕК ДЛЯ САНАЦИИ ВОЗДУХА

Научный руководитель – Готовский Д.Г. – кандидат вет. наук, доцент
УО «Витебская ордена «Знак Почёта» государственная академия
ветеринарной медицины»,
Витебск, Республика Беларусь

Введение. В связи с переводом животноводства на промышленную технологию выращивания возникают проблемы связанные с профилактикой и лечением инфекционных и незаразных заболеваний животных, вызванные накоплением значительных количеств микрофлоры в воздухе и на производственных поверхностях животноводческих помещений.

При содержании в таких условиях организм животных подвергается постоянному микробному давлению (стрессу), что приводит к увеличению выбраковки и падежа от заболеваний, основным этиологическим фактором которых, является патогенная и условно-патогенная микрофлора.

В сложившихся условиях одним из методов борьбы с микробным загрязнением является разработка эффективных способов санации воздушной среды и поверхностей помещений в присутствии животных (птиц) с использованием аэрозолей малотоксичных дезинфицирующих препаратов [2, 3]. Однако санация животноводческих помещений аэрозолями дезинфицирующих веществ в настоящее время ограничивается только водно-дисперсионным методом, который предусматривает распыление препаратов, доведённых до мелкокапельного состояния (аэрозоля).

Следует отметить, что такой метод дезинфекции имеет ряд существенных недостатков: неустойчивость аэрозольного облака; использование дополнительных компонентов для стабилизации аэрозоля; нали-

чие специального, дорогостоящего оборудования для генерирования аэрозоля и квалифицированного обслуживающего персонала; дополнительные энергозатраты и некоторые др. Более совершенными в этом отношении являются так называемые «сухие» аэрозоли, получаемые путём сжигания твёрдотопливных композиций или так называемых термовозгонных шашек. При этом в обрабатываемом помещении образуется газовая среда, состоящая из паров (наночастиц) дезинфицирующего вещества (чаще всего йода). Такой метод санации обладает рядом преимуществ: препарат быстро заполняет весь объём помещения и все труднодоступные для обычного мелкокапельного аэрозоля места, частицы аэрозоля обладают электрическим зарядом и практически не оседают, создавая устойчивое аэрозольное облако, не требуется специального оборудования для создания аэрозоля и др. [1, 4].

Поэтому исходя из вышеизложенного основная цель работы – изучение эффективности бактерицидного действия термовозгонных аэрозольных шашек на основе йода при проведении профилактической дезинфекции (санации) животноводческих помещений.

Материал и методика. Исследования проводились в помещениях для выращивания свиней и цыплят-бройлеров в условиях животноводческих хозяйств Витебской области.

Для дезинфекции в присутствии животных использовали препарат «МК-ЙОД» изготовленный в ООО «НПФ» НОРД» (Россия). По внешнему виду он представляет собой таблетку черного цвета, основным компонентом которой является йодистый калий. При возгорании таблетки образуется газовая среда, состоящая из паров йодистого калия, которые обладают широким спектром бактерицидного и фунгицидного действия. Механизм действия препарата связан с проникновением йода в протоплазму клеток микроорганизмов. Так, в результате взаимодействия йода с аминокруппами белков подавляются ферментные системы микробной клетки. При контакте йода с протоплазмой клеток образуется активный кислород, который оказывает сильное окисляющее действие. При вдыхании паров йода животными происходит санация дыхательных путей.

Изучение эффективности бактерицидного действия препарата при проведении санации воздуха помещений проводили в два этапа.

На первом этапе изучали эффективность препарата в условиях свинокомплекса. Дезинфекцию проводили в двух секторах участка для доращивания поросят в присутствии 1036 животных. Таблетки с препаратом располагали в двух точках каждого сектора и поджигали. Расход дезсредства составил - 0,25 г на 1 м³ воздуха свинарника.

На втором этапе проводили санацию воздуха «МК-ЙОД» в присутствии 24 тысяч голов цыплят-бройлеров 37 дневного возраста в условиях птицеводческого предприятия. Расход препарата составил - 0,2 г

на 1 м³ воздуха птичника. Экспозиция аэрозоля в помещениях после возгонки в течение 30 мин.

Бактериологический контроль качества дезинфекции проводили по наличию на поверхностях помещений жизнеспособных клеток санитарно-показательной микрофлоры (кишечная палочка и стафилококк).

Для оценки санирующих свойств препарата, также исследовали общую микробную контаминацию и содержание кишечной палочки в воздухе помещений, до и после проведения дезинфекции.

Контроль качества проведения дезинфекции осуществляли в соответствии с «Методическими указаниями по контролю качества дезинфекции и санитарной обработки объектов, подлежащих ветеринарно-санитарному надзору», утверждённых ГУВ МСХ и П Республики Беларусь.

Обсуждение результатов. Было установлено, что при проведении профилактической дезинфекции в присутствии поросят отмечено снижение общего количества микрофлоры в воздухе, в 2 раза по сравнению с исходным бактериальным фоном. Роста кишечной палочки в пробах, взятых из воздуха до и после проведения дезинфекции помещений, нами не установлено.

При проведении бактериологического контроля качества дезинфекции методом смывов, взятых с поверхностей ограждающих конструкций (стена, кормушки, межстанковые перегородки и др.) роста кишечной палочки не наблюдалось. В 60 % от общего количества смывов, взятых с поверхностей различных ограждающих конструкций, роста стафилококков не отмечено. В остальных пробах наблюдался рост единичных колоний.

При проведении дезинфекции птичника в присутствии цыплят-бройлеров установлено, что после обработки в смывах, взятых с поверхностей стен, кормушек и другого технологического оборудования не отмечено роста бактерий из рода *Staphylococcus* (80 % от общего числа отобранных проб) и *E. Coli* (100 % от общего числа взятых проб).

Оценка санирующих свойств «МК ЙОД» показала, что общее количество микроорганизмов и кишечной палочки в воздухе после проведения дезинфекции снижалось в 1,4-2,7 раза по сравнению с исходным бактериальным фоном.

Следует отметить, что в процессе проведения дезинфекции в животноводческих помещениях изменений клинического состояния поросят и цыплят-бройлеров (беспокойства, кашля, чихания и др. патологических реакций) не выявлено.

Заключение. Таким образом, как показали исследования, препарат обладает выраженным бактерицидным действием в отношении санитарно-показательной микрофлоры (кишечной палочки и стафилококк-

ков), удобен в использовании, так как не требует специальной техники для генерирования аэрозоля.

ЛИТЕРАТУРА

1. А р х и п ч е н к о, Н.А. Микробиологическая характеристика контаминантной микрофлоры помещений птичника при обработке изделиями ГААС / Н.А. Архипченко // Ветеринария сельскохозяйственных животных. 2009. - № 11. - С. 69-70.

2. Б е с с а р а б о в, Б.Ф. Аэрозоли лекарственных и дезинфицирующих средств для профилактики инфекционных болезней / Б.Ф. Бессарабов, В.Ю. Полянинов // Ветеринария. 2006. - № 1. - С. 11-14.

3. Б о ч е н и н, Ю.И. Аэрозоли в профилактике инфекционных заболеваний сельскохозяйственных животных / Ю.И. Боченин [и др.] // Ветеринарный консультант. 2004. № 23-24. - С. 10-18.

4. С о л о д н и к о в, С.Ю. Термовозгонные шашки / С.Ю. Солодников, И.В. Солова // Ветеринария. 2006. - № 5. - С.15-18.

УДК 619:616.2/3-084:615.3:636.4

Цэлабёнак В. М. – магістрантка

ПАКАЗЧЫКІ ГАЗАВАГА СКЛАДУ КРЫВІ ПРЫ ПРАВЯДЗЕННІ АЭРАЗОЛЬНАЙ ПРАФІЛАКТЫКІ РЭСПІРАТОРНЫХ ЗАХВОРАВАННЯЎ ПАРСЮЧКОЎ

Навуковы кіраўнік – Пятроўскі С. У. – кандыдат вет. навук

УА «Віцебкая ордэна «Знак Пашаны» дзяржаўная акадэмія

ветэрынарнай медыцыны»,

Віцебск, Рэспубліка Беларусь

На свінагадоўчых комплексах Рэспублікі Беларусь дастаткова шырокае распаўсюджванне маюць хваробы органаў дыхання. Найчасцей дадзеныя захворванні сустракаюцца сярод парсючкоў групы дарошчвання і наносяць вялікі эканамічны ўрон. Улічваючы тое, што рэспіраторныя захворванні ахопліваюць вялікую колькасць жывёл і ў іх развіцці досыць вялікую роль адыгрывае мікрафлора (як патагенная, так і ўмоўна-патагенная), прафілактыка хвароб органаў дыхання патрабуе выкарыстання сродкаў, якія валодаюць супрацьмікробным дзеяннем і якія можна выкарыстаць для апрацоўкі значных груп парсючкоў. Найбольшую прафілактычную эфектыўнасць для папярэджання гэтых хвароб маюць аэразольныя апрацоўкі.

Мэтай нашых даследаў стала вывучэнне ўздзеяння аэразольных апрацовак парсючкоў групы дарошчвання аэразолем гіпахларыту натрыю (ГХН) на газавы склад іх крыві і некаторыя гаспадарчыя паказчыкі. Вывучэнне газовага складу крыві дазваляе высветліць наяўнасць ці адсутнасць сіндрому дыхальнай недастатковасці і падцвердзіць прафілактычную эфектыўнасць выкарыстання аэразоляў на біяхімічным узроўні.

На свінагадоўчым комплексе (СК-54) былі сфарміраваныя дзве групы клінічна здаровых парсючкоў пасля адымання ва ўзросце 30-45 дзён (па 450 жывёл у кожнай), якіх змясцілі ў асобныя сектары – контрольны і доследны. Парсючкі абедзвюх груп знаходзіліся ў падобных умовах кармлення і гадавання, з імі праводзіліся ўсе ветэрынарныя і заатэхнічныя мерапрыемствы, прадугледжаныя тэхналогіяй.

Сярод парсючкоў доследнай групы праводзіліся аэрозольныя апрацоўкі растворам ГХН с рабочей канцэнтрацыяй актыўнага хлору 3,5 г/л (1 раз у дэкаду з разліку 0,2 л раствору на 1 м² плошчы падлогі, з дапамогай аэрозольнага генератару халоднага туману). Апрацоўкі праводзіліся на працягу ўсяго часу ўтрымання парсючкоў на ўчастцы дарошчвання.

Пасля заканчэння апрацовак у 10 парсючкоў кожнай групы была атрымана кроў. У ёй вызначалі парцыяльны ціск вуглякіслага газу (рСО₂) і кіслароду (рО₂), утрыманне ў крыві вуглякіслага газу (СО₂) і бікарбанатаў (НСО₃), насычанасць крыві кіслародам (О₂) з дапамогай газовага аналізатару Gasstat-602i. Падчас перадачы парсючкоў на ўчастак адкорму праводзілася іх узважванне. Статыстычная апрацоўка вынікаў доследаў праводзілася з выкарыстаннем пакета праграм Microsoft Excel.

Былі атрыманы наступныя вынікі (табліца).

Паказчыкі газавога складу крыві парсючкоў

Групы парсючкоў	рСО ₂ , Торр	рО ₂ , Торр	О ₂ , %	НСО ₃ , ммоль/л	СО ₂ , ммоль/л
Доследная	80,14±	52,61±	83,52±	24,49±	23,16±
	6,443	4,652**	2,087*	3,701	4,247*
Кантрольная	86,21±	41,65±	70,74±	29,31±	30,99±
	6,370	2,948	7,365	6,869	3,167

*- p<0,05, **- p<0,01 да кантрольнай групы

Як сведчаць дадзеныя табліцы, у парсючкоў доследнай групы пасля заканчэння аэрозольных апрацовак, у крыві назіралася паляпшэнне газавога складу і адсутнасць адзнак дыхальнай недастатковасці. У параўнанні с жывёламі кантрольнай групы, у крыві парсючкоў доследнай групы парцыяльны ціск СО₂ быў ніжэйшы на 7,6%, утрыманне бікарбанатаў – на 19,7%, а агульнае ўтрыманне СО₂ - на 33,8%. Атрыманыя вынікі сведчаць пра назапашванне ў крыві жывёл доследнай групы вуглякіслага газа і развіццё рэспіраторнага ацыдозу ў крыві. На фоне развіцця ацыдозу крыві ў кіслы бок змяшчаецца раўнавага і ўсяго арганізму. Кіслая рэакцыя вядзе да ўзнікнення ў тканках дыстрафічных зменаў, у выніку чаго парушаецца абмен рэчываў ва ўсім арганізме і значна пагаршаюцца гаспадарчыя паказчыкі жывёл.

У той жа час насычанасць крыві кіслародам у жывёл доследная групы была вышэйшай за кантрольную на 18,1%, а парцыяльны ціск кіслароду ў крыві – вышэйшы на 26,3%. Нізкі ўзровень кіслароду ў крыві парасят кантрольнай групы суправаджаецца развіццём тканкавай гіпаксіі і прыгнечаннем аэробных працэсаў энергазабеспячэння. Сярод такіх жывёл будзе назірацца памяншэнне хуткасці росту, што абумаўліваецца пагаршэннем засваення спажываных рэчываў кармоў.

Атрыманыя дадзеныя падцвярджаюцца вынікамі ўзважвання парсючкоў: пры перадачы на ўчастак адкорму сярэднесутачнае прыбаўленне ў вазе сярод жывёл доследная групы (у сярэднім па сектары) складала 0,610 кг, што на 13% вышэй у параўнанні з кантрольным сектарам. Захаванасць жывёл у доследнай групе складала 96%, а ў кантрольнай - 91%.

Такім чынам, правядзенне азразольных апрацовак парсючкоў з выкарыстаннем водных раствораў гіпахларыту натрыю, дазваляе ліквідаваць ацыдатычны стан і гіпаксію ў арганізме і палепшыць паказчыкі захаванасці і росту парсючкоў.

УДК 619:616-056.54:636.4

Шамаль Е.В. – студентка

ОСОБЕННОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ ВРОЖДЕННОЙ ГИПОТРОФИИ У ПОРОСЯТ В УСЛОВИЯХ СВИНОВОДЧЕСКИХ ФЕРМ

Научный руководитель – Демидович А.П. – кандидат вет. наук

УО «Витебская ордена «Знак Почёта» государственная академия ветеринарной медицины»,

Витебск, Республика Беларусь

Введение. Свиноводство исторически является одной из наиболее значимых отраслей сельского хозяйства. В нашей республике оно ведётся не только на промышленной основе. Существует значительное количество небольших свиноводческих ферм, которые также играют существенную роль в обеспечении продовольственной безопасности нашей страны. Такие фермы дают немало рабочих мест. Значительная часть поросят, получаемых на небольших фермах, реализуется населению для выращивания на личных подворьях. Всё это придаёт мелкотоварному свиноводству немалую социальную значимость.

Одной из наиболее серьёзных проблем промышленного свиноводства является низкая сохранность молодняка. В группе причин, обуславливающих нетехнологическое выбытие поросят в первые дни жизни, большое место занимает антенатальная гипотрофия [1, 2, 3].

Большая часть гипотрофиков погибает на протяжении первых дней жизни, а выжившие существенно отстают в росте. Они в большей сте-

пени подвержены заболеванию диспепсией и другими болезнями, чем поросята, имевшие при рождении нормальную массу [4].

Материал и методика. В условиях многих крупных свиноводческих комплексов поросята-гипотрофики уничтожаются сразу же после рождения. В условиях же небольших свиноводческих ферм каждый отдельный поросёнок имеет несколько более высокую ценность, и всех поросят-гипотрофиков оставляют в живых, так как небольшая часть из них может выжить. Это создаёт необходимые условия для изучения данной патологии.

Целью наших исследований было изучить распространения и особенности проявления врожденной гипотрофии поросят в условиях свиноводческой фермы.

На одной из свиноводческих ферм Витебской области под наблюдение было взято 104 новорожденных поросёнка. Все животные подверглись клиническому обследованию и взвешиванию. Также для биохимического и морфологического исследования у нескольких гипотрофиков и нормотрофиков была взята кровь.

Обсуждение результатов. Результаты обследования новорожденных поросят показали, что признаки врожденной гипотрофии отмечались у 32 % животных (33 головы).

Основным критерием, по которому поросят относили к числу гипотрофиков, являлся их низкий вес. При этом минимально зарегистрированный вес составил 0,5 кг, он был отмечен у двух поросят (6 % от общего числа гипотрофиков), 0,6 кг - 2 (6 %), 0,7 кг - 3 (9,1 %), 0,8 кг - 8 (24,2 %), 0,9 кг- 14 (42,4 %), 1 кг - 2 (6 %), 1,1 кг - 2 (6 %).

Помимо низкой живой массы диагностическую значимость имели такие признаки, как снижения двигательной активности, угнетение различной степени выраженности, ослабление сосательного рефлекса. С учетом интенсивности проявления указанных признаков у больных поросят различали гипотрофию слабой, средней и сильной степени выраженности.

Поросята с гипотрофией слабой степени отличались от поросят-нормотрофиков только массой тела и размерами. Масса тела таких поросят находилась в пределах 1000 - 1100 граммов.

У поросят с гипотрофией средней степени выраженности вес при рождении составлял 900 - 800 граммов. Такие поросята часто стоят с опущенной головой, грудные конечности широко расставлены, лопатки сведены, что свидетельствует о низком мышечном тоне. Подкожный жировой слой развит слабо. На спине через кожу хорошо просматриваются очертания позвонков. При кормлении гипотрофики занимают последние соски вымени. Движения головы при массаже вымени и сосательные движения слабые, неэнергичные.

Вес поросят с сильной степенью выраженности гипотрофии составлял 700 - 500 граммов. Такие поросята больше лежат, передвига-

ются с трудом. Движения вялые. При стоянии им трудно удерживать равновесие и они опираются о стены или упираются пяточком в пол. Сосательный рефлекс слабо выражен. Писк негромкий и хриплый.

Ввиду отсутствия лечения и неспособности потреблять или усваивать питание у поросят наблюдали признаки нарастающего угнетения и обезвоживания. Из-за сгущения крови у гипотрофиков отмечали заметно более высокий, по сравнению с нормотрофиками, уровень общего белка, эритроцитов, гемоглобина. Концентрация глюкозы у поросят-гипотрофиков была существенно ниже, что свидетельствовало об энергетическом голодании.

Уже на протяжении первой недели был зафиксирован падеж более 80 % гипотрофиков.

До 21-дневного возраста, когда проводится очередное технологическое взвешивание, дожили считанные единицы. Так, поросята, имевшие при рождении нормальную массу тела, весили в среднем около 6 кг, а гипотрофики едва достигали 2 кг.

Заключение. Проблема врожденной гипотрофии является актуальной как для крупных свиноводческих комплексов, так и для небольших ферм. Большая часть поросят-гипотрофиков гибнет в течение первой недели жизни. Среди факторов, приводящих к гибели поросят, существенную роль играют нарастающее обезвоживание и энергетическое голодание, что необходимо учитывать при лечении поросят с врожденной гипотрофией.

ЛИТЕРАТУРА

1. Демидович, А.П. Гипотрофия у поросят в условиях промышленных комплексов / А.П. Демидович // Ученые записки УО ВГАВМ: Сб. науч. трудов по матер. междунар. науч.-практ. конф. пов. 80-летию основания УО ВГАВМ, г. Витебск, 4-5 нояб. 2004 г. / УО ВГАВМ; редкол.: А.И. Ятусевич [и др.]. Витебск, 2004. - Т. 40, - ч. 1. - С. 47-48.

2. Клемин, В.П. Особенности роста поросят с различной живой массой при рождении / В.П. Клемин, Т.А. Родионова // Зоотехния. 1998. - № 8. - С. 7-9.

3. Липатов, А.М. Клинико-морфологическая диагностика антенатальной гипотрофии поросят в условиях комплекса: автореф. дис. ...канд. вет. наук: 16.00.01 / А.М. Липатов; Моск. вет. акад. М., 1984. - 16 с.

4. Любецкий, М.Д. Зависимость роста чистопородных и помесных поросят от их живой массы при рождении / М.Д. Любецкий // 6 Съезд Укр. общ. генетиков и селекционеров им. Н.И.Вавилова: тез. докл. Киев, 1992. - Т. 1. - С. 181-182.

УДК 619:616.9-091:636.4

Шамаль Е.В. – студентка

ИЗМЕНЕНИЯ В ОРГАНАХ ПОРОСЯТ ПРИ АССОЦИАТИВНОМ ТЕЧЕНИИ САЛЬМОНЕЛЛЕЗА, АСКАРИОЗА И ЭЗОФАГОСТОМОЗА СВИНЕЙ

Научный руководитель – Герман С.П. – кандидат вет. наук, доцент
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
Витебск, Республика Беларусь

В последние годы возросла частота смешанных инфекционных и паразитарных болезней свиней, что наносит значительный экономический ущерб свиноводству республики. Одними из часто встречающихся ассоциаций болезней у поросят являются сальмонеллез и аскариоз, а также сальмонеллез и эзофагостомоз.

Целью наших исследований было изучить морфологические изменения в органах поросят при остром и хроническом ассоциативном течении этих болезней.

Объектом исследований были трупы поросят из различных хозяйств Республики Беларусь, поступающие в прозекторий кафедры патологической анатомии Витебской государственной академии ветеринарной медицины.

Трупы поросят подвергали вскрытию. Отобранный для гистоисследования материал фиксировали в 10% растворе нейтрального формалина и жидкости Карнуа. Производили заливку материала в парафин, нарезку и окраску срезов гематоксилин-эозином.

При вскрытии трупов поросят, поступающих из свиноводческих хозяйств, было установлено, что в период миграции личинок аскарид наиболее значительные изменения наблюдаются в печени, легких и кишечнике животных. В печени развивается очаговый интерстициальный эозинофильный гепатит. Макроскопически в печени были обнаружены белые пятна величиной 0,5см и более. При гистологическом исследовании была установлена белковая зернистость в цитоплазме гепатоцитов, кровоизлияния и очаги некроза. В междольковой соединительной ткани была обнаружена эозинофильная инфильтрация. В более поздние сроки в печени поросят наблюдалось утолщение междольковой соединительной ткани, что характерно для цирроза.

В легких поросят были обнаружены кровоизлияния и очаговая острая катаральная бронхопневмония. Гистологически в легких была выражена гиперемия капилляров, скопление в просвете альвеол серозного экссудата с примесью слущенного эпителия, лейкоцитов и альвеолярных макрофагов, а также очаговая инфильтрация гистиоцитарного характера. Наряду с вышеперечисленными изменениями, в легких павших поросят наблюдались очажки сероватого цвета. Гистологиче-

ски в них было обнаружено скопление эозинофилов, гистиоцитов, лимфоцитов и фибробластов, среди которых у отдельных поросят были обнаружены личинки аскарид.

Внедряясь в стенку кишечника, личинки аскарид травмируют слизистую оболочку, вызывая тем самым развитие в ней острого катарального воспаления с множеством мелких кровоизлияний. Слизистая оболочка кишечника была набухшая, гиперемирована, покрыта слизью серого цвета. Гистологически было обнаружено скопление лейкоцитов, эозинофилов и пролиферация местных тканевых элементов, а также гиперсекреция слизи бокаловидными клетками.

Наряду с выше перечисленными признаками у отдельных поросят на вскрытии был обнаружен геморрагический спленит (септическая селезенка) и серозно-гиперпластический лимфаденит брыжеечных узлов. При этом селезенка была увеличена в объеме, капсула напряжена, края притуплены, вишнево-красного цвета, рисунок узелкового и трабекулярного строения сглажен, соскоб пульпы значительный. Гистологически наблюдалась интенсивная геморрагическая инфильтрация пульпы селезенки. Брыжеечные лимфоузлы были увеличены в размере в 5 и более раз, упругие, на разрезе пятнисто покрасневшие, сочные, рисунок узелкового строения сглажен. Гистологически в лимфоузлах была выражена воспалительная гиперемия сосудов, скопление серозного экссудата, пролиферация лимфоцитов и макрофагов. При гистологическом исследовании почек было установлено неравномерное увеличение объема клеток извилистых канальцев, набухание и помутнение цитоплазмы, накопление в цитоплазме мелкой ацидофильной зернистости белковой природы. В некоторых клетках отсутствуют ядра, цитоплазматическая мембрана отдельных клеток разрушена. В миокарде было обнаружено неравномерное увеличение мышечных волокон, набухание и помутнение цитоплазмы, накопление в цитоплазме мелкой ацидофильной зернистости белковой природы.

При вскрытии трупов поросят в возрасте 2-4 месяцев были установлены следующие патоморфологические изменения. В желудке и тонком кишечнике поросят слизистая оболочка была набухшая, отечная, покрасневшая, с кровоизлияниями, покрыта серой слизью. В толстом кишечнике (особенно в слепой и ободочной кишках) наблюдались очаговые наложения крошковатых грязно-серого цвета некротических масс. В тонком кишечнике были обнаружены половозрелые аскариды. В легких наблюдалась лобарная острая катаральная бронхопневмония, гиперемия и отек. В брыжеечных, бронхиальных и средостенных лимфоузлах серозно-гиперпластическое воспаление. Селезенка была увеличена, края притуплены, вишнево-красного цвета. В миокарде было установлено расширение правой половины сердца и признаки зернистой дистрофии. В печени и почках наряду с признаками дистрофии была ярко выражена острая венозная гиперемия. При

гистоисследовании кишечника была установлена гиперсекреция слизи бокаловидными клетками, их десквамация, очаговые некрозы слизистой оболочки, воспалительная гиперемия кровеносных сосудов микроциркуляторного русла слизистой и подслизистой оболочек, пропитывание их серозным экссудатом, очаговая инфильтрация лейкоцитов и эозинофилов, пролиферация местных тканевых элементов. В печени, почках и миокарде – белковая зернистость в цитоплазме клеток, гиперемия сосудов, а в печени – очаги некроза и гранулемы, состоящие из лейкоцитов и макрофагов. В легких – капилляры межальвеолярных перегородок и вены междольковой соединительной ткани расширены и переполнены кровью. В просветах альвеол содержится много слушленного эпителия с крупными ядрами и широким ободком бледно-розовой цитоплазмы. Соединительная ткань между дольками, около кровеносных сосудов, в состоянии серозного отека с набуханием и утолщением коллагеновых фибрилл. В лимфатических узлах – воспалительная гиперемия сосудов, скопление серозного экссудата, пролиферация лимфоцитов и макрофагов.

При ассоциативном течении сальмонеллеза и эзофагостомоза со стороны серозной оболочки ободочной кишки были обнаружены мелкие плотноватые узелки серого или красноватого цвета. В кишечнике поросят при остром течении наблюдалось катаральное или катарально-геморрагическое воспаление. При гистологическом исследовании кишечника поросят были обнаружены личинки эзофагостом, окруженные тонкой соединительнотканной капсулой. В слизистой и подслизистой оболочке кишечника была установлена пролиферация клеточных элементов, а также гиперсекреция слизи бокаловидными клетками и десквамация их. В брыжеечных лимфатических узлах – серозно-гиперпластическое воспаление, в селезенке – геморрагический сплениит, а в печени, почках и миокарде – зернистая дистрофия. При хроническом ассоциативном течении сальмонеллеза и эзофагостомоза были обнаружены некрозы слизистой оболочки подвздошной, слепой и ободочной кишок, узелки под серозной оболочкой ободочной кишки, гиперпластическое воспаление селезенки и лимфоузлов, катаральная бронхопневмония и дистрофические процессы в паренхиматозных органах.

При бактериологическом исследовании патологического материала были выделены бактерии *Salmonella choleraesuis*.

Таким образом, смешанное течение болезней характеризуется патоморфологическими изменениями, характерными для аскариоза и сальмонеллеза, или сальмонеллеза и эзофагостомоза свиней.

УДК 639.331.7:576.895.132.5

Шевченя Ю.В. – студентка

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСТРОЙ ТОКСИЧНОСТИ АНТИГЕЛЬМИНТИКА ШИРОКОГО СПЕКТРА ДЕЙСТВИЯ НА ОСНОВЕ ФЕНБЕНДАЗОЛА ДЛЯ РЫБ

*Научные руководители – Егорев В.М. – кандидат вет. наук, доцент,
Кошнеров А.Г. – магистр вет. наук, ассистент*

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия
ветеринарной медицины»,
Витебск, Республика Беларусь

Серьезным препятствием на пути развития прудового рыбоводства являются болезни часто вызывающие массовую гибель рыб. В связи с развитием рыбного хозяйства, расширением прудовых площадей и интенсификацией прудового рыбоводства, очень важно создать условия, предотвращающие потери от различных заболеваний рыб.

В комплексе мероприятий по борьбе с гельминтозными инвазиями прудовых рыб большое значение имеют дегельминтизации (лечебные и профилактические). Для этих целей предложены препараты, относящиеся к группам имидазотиазолов, тиазолилбензимидазолов, салициланилидов, метилкарбаматов бензимидазола, пробензимидазолов и др.

При проведении химиофилактики необходимо учитывать резистентность паразитов к антгельминтикам. Длительное применение одних и тех же лекарственных средств способствует развитию резистентности к ним паразитов. Степень устойчивости к некоторым паразитоцидам настолько велика, что делает химиотерапию невыгодной и заставляет искать иные подходы. Одним из способов предотвращения развития резистентности у паразитов к антгельминтикам является смена препарата при химиофилактике. Поэтому, несмотря на такое разнообразие средств, необходимо периодически изыскивать новые препараты, резистентность к которым у паразитов не выработалась [2].

Поэтому, наиболее актуальными и перспективными направлениями исследований на сегодняшний день являются поиск и организация производства новых антипаразитарных средств широкого спектра действия, разработка лекарственных форм с более высокой эффективностью, безопасных для организма животных и окружающей среды, разработка оптимальных схем их применения, так как это имеет стратегическое значение в деле обеспечения продовольственной безопасности страны [1, 4].

В последнее время все чаще ветеринарные специалисты при лечении гельминтозов среди прочих антигельминтиков отдают предпочтение препаратам из группы метилкарбаматов бензимидазола, а именно фенбендазолу. По данным литературы, индекс безопасности фенбендазола равен 200 – наибольший среди представителей данной группы

[1, 3]. Он синтезирован в начале 70-х гг. XX в. специалистами фирмы «Хёхст АГ» (ФРГ) и выпускается во многих странах мира.

Механизм действия препарата заключается в ингибировании полимеризации тубулина микротрубочек в клетках кишечника гельминтов (в результате происходит нарушение чувствительности клеток кишечного эпителия к питательным веществам и дезорганизация большого количества скелетоформирующих клеток). Фенбендазол связывается с β -тубулином, который препятствует его димеризации с α -тубулином и полимеризации олигомеров тубулина в микротрубулах. У большинства гельминтов, обитающих в среде с пониженным содержанием кислорода, основными ферментами энергетического метаболизма являются фумаратредуктаза и малик-энзим. В митохондриях происходит ингибирование ферментной фумаратредуктазной системы цикла Кребса паразитов, что мешает синтезу их АТФ, вследствие чего нарушается усвоение глюкозы, резкое угнетение процесса превращения глюкозы в гликоген и использование эндогенного гликогена. Кроме того, имеет место повреждение оболочки мышечной ткани и деполяризация нейромышечных ганглиев, что приводит к нарушению нервно-мышечной иннервации, энергетического метаболизма, параличу и в результате – к гибели гельминтов [5, 6].

Необходимо отметить, что отличная эффективность фенбендазола против гельминтов доказана опытами паразитологов во всем мире.

Изучение токсических свойств и определение токсикологических параметров исследуемого препарата на основе фенбендазола производства Jiangsu Baozong & Baoda Pharmachem Co., Ltd. (Китай) проводили на сеголетках карпа массой 18–20 г.

При определении острой токсичности исследуемого препарата было испытано 5 доз препарата. Для этого было создано 4 опытные группы рыб по 5 особей в каждой. Рыбам антигельминтик вводили после 12-часовой голодной диеты внутрижелудочно в виде суспензии на 2%-й крахмальной слизи в дозах 625 мг/кг, 1250 мг/кг, 2500 мг/кг и 5000 мг/кг. Контролем служила пятая группа из 5 рыб, которым задавали по 0,5 мл 2% крахмальной слизи.

Расчет LD_{50} и других показателей осуществляли методом пробит-анализа, предложенного Личфилдом и Уилкоксоном в модификации Рота. Кроме того, определяли LD_{16} и LD_{84} , которые необходимы для вычисления доверительных границ или предела возможного колебания дозы, соответствующей LD_{50} .

За подопытными рыбами вели клиническое наблюдение в течение 14 дней. В ходе опыта на протяжении 2 недель учитывали внешний вид, поведение рыб, состояние чешуи, подвижность, поедаемость корма, общее состояние, время возникновения и характер интоксикации, ее тяжесть, а также выживаемость.

В конце эксперимента проводили диагностический убой рыб (по 3 рыбы из каждой группы) для проведения патологоанатомического исследования внутренних органов.

В результате изучения острой оральной токсичности исследуемого препарата в дозах 625 мг/кг, 1250 мг/кг, 2500 мг/кг и 5000 мг/кг гибели рыб не наблюдали, не установлено отклонений в физиологическом состоянии.

При проведении диагностического убоя у рыб видимых морфологических изменений в тканях легких, сердца, печени, почек не обнаружено. Паренхиматозные органы обычной консистенции, на разрезе имели обычное строение. Желудочно-кишечный тракт содержал остатки корма.

На основании проведенных исследований было установлено, что исследуемый препарат по параметрам острой токсичности для рыб является малотоксичным, ЛД₅₀ установить не удалось.

ЛИТЕРАТУРА

1. А р х и п о в, И.А. Экспериментальная терапия паразитарных болезней. Проблемы XXI века / И.А. Архипов // Труды Всероссийского института гельминтологии им. К.И. Скрябина. М., 2003. - Т. 39. - С. 9–22.

2. Б е с с о н о в, А.С. Резистентность к паразитоцидам и пути ее преодоления / А.С. Бессонов // Ветеринария. 2002. - №7. - С. 24–28.

3. Г у д к о в а, А.Ю. Эффективность фенбендазола при микстинвазиях / А.Ю. Гудкова, К.М. Садов, Н.Н. Багманова // Материалы III научно-практической конференции Международной ассоциации паразитоценологов, Витебск, 14–17 октября 2008 г. / МСХ и П РБ, Международная ассоциация паразитоценологов, УО ВГАВМ. Витебск, 2008. - С. 64–65.

4. Н а з а р о в, В.Г. Проблема борьбы с гельминтозами / В.Г. Назаров, В.В. Горохов // Ветеринария. 1991. - №3. - С. 40–43.

5. Фармакологическое действие [Электронный ресурс] / Фенбендазол // Режим доступа: www.vetorg.ru. Дата доступа: 16.01.2009.

6. Фармакокинетика и фармакодинамика [Электронный ресурс] / Фенбендазол // Режим доступа : www.vetmedical.ru. Дата доступа : 26.06.2008.

УДК 619:616.34-008. 314.4; 615.37:634.4

Шкурко Т.А. – студент

АССОЦИАЦИИ ГЕЛЬМИНТОВ И МИКРООРГАНИЗМОВ В ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОМ ТРАКТЕ ЛОШАДЕЙ

Научный руководитель – Субботина И.А. – кандидат вет. наук

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,

Витебск, Республика Беларусь

Введение. Паразитозы лошадей - широко распространенные заболевания. У лошадей паразитирует большое количество различных видов

гельминтов, каждый из которых имеет свою специфическую локализацию и при определенных условиях может вызвать серьезные патологические процессы в организме. Наиболее распространенные гельминты – нематоды желудочно-кишечного тракта, среди которых наиболее часто встречаются представители подотрядов *Ascaridata* и *Strongylata*. Одним из неблагоприятных воздействий паразитов на организм хозяина является нарушение нормального кишечного пищеварения за счет механического и токсического действия паразитов. Паразитируя в кишечнике, они способны изменять pH содержимого кишечника, что ведет к снижению количества и даже гибели представителей нормофлоры и, в то же время, к чрезмерному развитию условно-патогенной, транзиторной и патогенной микрофлоры, что, в свою очередь, и является причиной нарушения пищеварительных процессов, а так же приводит к ряду других патологий.

К резидентной микрофлоре желудочно-кишечного тракта относятся главным образом бифидобактерии, лактобактерии, бактероиды, энтерококки, эшерихии, дрожжеподобные грибы. При этом большую ее часть (до 80-90%) у здоровых моногастричных животных, в том числе и у лошадей, составляют бифидобактерии. Второй по численности и по физиологической значимости группой зубиотической флоры желудочно-кишечного тракта животных являются молочнокислые бактерии, представители рода *Lactobacterium*.

Материалы и методика. С целью изучения паразитофауны лошадей мы проводили гельминтоовоскопические (флотационные) исследования методом Дарлинга. Исследовали 45 голов лошадей, в возрасте 1 – 5 лет. Проводили отбор проб фекалий из прямой кишки животных. Пробу свежих фекалий массой около 5 г смешали в стакане с водой в соотношении 1:10 и через ситечко процедили в другой чистый стакан. Дали фильтрату отстояться в течение 5 минут. Надосадочную жидкость слили, а осадок с небольшим количеством оставшейся жидкости перенесли в центрифужную пробирку и центрифугировали в течение 2 минут, при 1500 об./мин. После чего надосадочную жидкость слили, а к осадку добавили жидкость Дарлинга и центрифугировали 2 минуты, при 1500 об./мин. После металлической петлей с поверхности жидкости перенесли несколько капель на предметное стекло и провели микроскопию.

Для определения количественного и качественного состава микрофлоры толстого кишечника полученное содержимое помещали в стерильные чашки Петри и стерильные пробирки. Содержимое кишечника разводили в физиологическом растворе в 10 раз. Из основного разведения делали ряд последующих разведений - до 10^{-11} . Для выделения изучаемых бактерий посев производили на соответствующие агаризованные питательные среды в чашках Петри в объеме 0,1 мл суспензии фекалий различных разведений, в зависимости от предполагаемого

количества тех или иных микроорганизмов. Для получения роста изолированных колоний использовали шпатели.

Для выделения бифидобактерий использовали бифидобактериум-агар, для выделения лактобактерий - агаризованную среду MRS, в которую добавляли раствор сорбиновой кислоты в 1 М NaOH из расчета 14 г/л, стерилизованную фильтрованием, для того, чтобы избежать роста дрожжеподобных грибов рода *Condida*. Инкубацию анаэробной микрофлоры проводили в микроанаэрокате при +37°C в течение 48 часов.

Для выделения грамотрицательных неспорообразующих факультативно-анаэробных бактерий использовали среду Эндо. При учете колоний отмечали отдельно лактозонегативные и лактозопозитивные колонии.

Для выделения микроскопических грибов использовали среду Сабуро. Инкубация посевов проводилась в течение 48-72 часов при температуре +37°C.

Количество бактерий в 1 г фекалий определяли по числу колоний, выросших на соответствующей питательной среде с пересчетом на количество посеянного материала и степень его разведения.

Ориентировочную идентификацию бифидо- и лактобактерий проводили микроскопическим методом (окраска мазка по Граму), который позволяет оценить морфологию клеток. В мазках бифидобактерии имели вид прямых или разветвленных грамположительных палочек X, Y и V-образной формы с булавовидными утолщениями на концах. Молочнокислые бактерии представляли собой прямые грамположительные палочки с закругленными концами, расположенные в поле зрения единично или цепочками. Идентификацию кишечной палочки проводили по морфо-культуральным и биохимическим свойствам. Родовую принадлежность микромицет определяли с учетом их морфологических и культуральных особенностей.

Обсуждение результатов. В результате проведенных исследований по изучению паразитофауны лошадей нами было установлено, что наиболее часто (в 70% выявленных случаев) лошади инвазированы представителями подотряда *Strongylata*, у жеребят в возрасте 3-6 месяцев выявлялась инвазия *Parascaris equorum*, и в ряде случаев ассоциация паракарид и стронгилят. У 7 обследованных лошадей был установлен оксиуроз.

При изучении влияния паразитов желудочно-кишечного тракта на микрофлору толстого кишечника, было установлено, что наличие различных паразитов в большей или меньшей степени влияет на количественный и качественный состав микроорганизмов. Наибольшие изменения вызывает паразитирование стронгилят, а так же ассоциации стронгилят и параскарисов. Следует отметить значительное увеличение

количества микромицет, а так же низкое содержание бифидо- и лактобактерий при данной ассоциации паразитов.

Из содержимого толстого кишечника инвазированных животных были выделены (в среднем): бифидобактерии в количестве $3-15 \times 10^{6-8}$, молочнокислые бактерии – $13-27 \times 10^{5-7}$, *E. coli* – $24-58 \times 10^{7-8}$ КОЕ/г. Микромицеты (род *Mucor*, *Aspergillus*, *Candida*) обнаружены в количестве $4-11 \times 10^{5-6}$, аэробные бациллы – $5-39 \times 10^{4-6}$. Следует так же отметить, что у данных микроорганизмов повышены патогенные свойства и выявляется гемолитическая активность.

Заключение. Таким образом, нами было определено влияние гельминтозных инвазий на количественный и качественный состав микрофлоры толстого кишечника, выраженное в снижении уровня нормофлоры (бифидо- и лактобактерий) и одновременном повышении количества транзиторных и условнопатогенных микроорганизмов (микромицет, аэробных бацилл, кишечной палочки), с повышением их патогенных свойств, появлением гемолитической активности и изменением ферментативных свойств.

УДК 636.5:612.015.017:619:616.99.578:615.37

Щур Е.А. – студент

АКТИВНОСТЬ ИНДИКАТОРНЫХ ФЕРМЕНТОВ СЫВОРОТКИ КРОВИ ПТИЦ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ ИММУНИЗАЦИИ ПРОТИВ ИББ И БОЛЕЗНИ МАРЕКА

Научный руководитель – Громов И.Н. – кандидат вет. наук, доцент
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
Витебск, Республика Беларусь

Значительное увеличение числа вакцинных препаратов, а также полиморфизм развивающихся поствакцинальных реакций обуславливают необходимость всестороннего изучения действия вакцин на организм и разработки на этой основе достаточно информативных и простых лабораторных методов оценки их безвредности, реактогенности и иммунобиологической активности.

Биохимические тесты являются тем инструментом, с помощью которого можно оценить физиологическое состояние птицы и прогнозировать возможные осложнения [1, 2, 3, 6]. Поскольку систематического изучения метаболических процессов в поствакцинальный период у птиц не проводилось, данная проблема довольно актуальна и нуждается в дальнейшей разработке.

Следует отметить, что имеющиеся литературные данные по биохимии поствакцинальных реакций у птиц по сравнению с другими видами животных немногочисленны.

Учитывая вышеизложенное, целью нашей работы явилось изучение биохимических показателей сыворотки крови цыплят при комбинированной и раздельной иммунизации против инфекционной бурсальной болезни (ИББ) и болезни Марека (БМ).

Исследования проведены в условиях ОАО «Барановичская птицефабрика» на 3000 цыплятах, разделенных на 3 группы, по 1000 цыплят в каждой. Цыплята 1 группы в 1-дневном возрасте подвергались одновременной иммунизации вирус-вакциной против ИББ из штамма «КБК» (ООО «Биовет», Россия) и вирус-вакциной против болезни Марека «Нобилис Рисмавак + СА 126» из апатогенного штамма “CVI-988” вируса герпеса цыплят и апатогенного штамма “FC-126” герпес-вируса индеек («Интервет Интернэшнл БВ», Нидерланды). Цыплятам 2 группы в 1-дневном возрасте указанные биопрепараты вводили раздельно. Интактные цыплята 3 группы служили контролем.

За день до проведения иммунизации (фон), а также на 3, 7, 14 дни после вакцинации от 20 птиц из каждой группы отбирали пробы крови для биохимического исследования. В полученной сыворотке крови определяли активность аланин - (АлТ) и аспаратаминотрансфераз (АсТ), гамма-глутамилтрансферазы (ГГТ), лактатдегидрогеназы (ЛДГ), креатинфосфокиназы (КФК) и щелочной фосфатазы (ЩФ), устанавливали содержание общего белка, альбумина, креатинина, мочевой кислоты, общего холестерина и триглицеридов. Активность АсТ, АлТ, ГГТ и ЛДГ в сыворотке крови определяли кинетически [5] на биохимическом анализаторе «Conelab 30i» («Thermo Electron», Финляндия) с помощью стандартизованных (сертифицированных) наборов реактивов «Thermo Electron» для определения активности указанных энзимов. Активность индикаторных ферментов выражали в МЕ/л.

Во все сроки исследований активность КФК в сыворотке крови птиц всех групп изменялась несущественно и недостоверно. Так, на 3 день после вакцинации у подопытных и интактных цыплят данный показатель составлял $6407,75 \pm 756,46$ - $7450,25 \pm 1056,18$ МЕ/л (фон - $4337,92 \pm 808,43$ МЕ/л), а на 14 день эксперимента - $7348,75 \pm 1089,61$ - $9077,75 \pm 1144,67$ МЕ/л. КФК принимает участие в энергетическом обмене клеток мышечной ткани, так как обратимо катализирует фосфорилирование креатина при помощи АДФ [4, 5]. Следовательно иммунизация цыплят против ИББ и болезни Марека не оказывает влияния на состояние энергетического обмена в мышечной ткани.

Активность ЛДГ в сыворотке крови интактных птиц на 3 день эксперимента находилась на уровне $1337,75 \pm 121,91$ МЕ/л (фон - $1103,83 \pm 155,34$ МЕ /л; $P < 0,05$). На 7 день эксперимента данный показатель возрастал до $1432,50 \pm 247,47$ МЕ/л ($P > 0,05$), а на 14 день – до $1710,25 \pm 20,22$ МЕ/л ($P > 0,05$). Аналогичная тенденция была установлена нами при изучении активности АлТ, АсТ, ГГТ и ЩФ в сыворотке крови птиц контрольной группы. Указанные изменения могут быть

признаком метаболической перестройки организма цыплят в процессе трансвариального онтогенеза [4].

В разные сроки после иммунизации активность АлТ и АсТ в сыворотке крови подопытных птиц не имела существенных различий по сравнению с контрольными показателями.

На 3 день после вакцинации у подопытных цыплят 1 и 2 групп активность ЛДГ в сыворотке крови составила соответственно $1831,25 \pm 113,20$ МЕ/л и $1754,00 \pm 114,05$ МЕ /л, что было на 11–24% меньше, чем в контроле ($P > 0,05$). На 7 и 14 дни после иммунизации у птиц 1 и 2 групп активность ЛДГ постепенно приходила в норму и существенно не отличалась от контрольных значений. По данным В.С. Камышникова [4, 5], в норме ЛДГ поступает в кровь из клеток органов и тканей. В связи с этим, повышение активности ЛДГ можно объяснить повышением проницаемости клеточных мембран.

На 3 и 7 дни после иммунизации в сыворотке крови иммунизированных цыплят обеих групп наблюдалось повышение ферментативной активности ГГТ на 34–36% ($P < 0,05$) по сравнению с интактной птицей. ГГТ содержится в основном в плазмолемме клеток, обладающих высокой секреторной или адсорбционной способностью: гепатоцитах, нефроцитах, эпителиоцитах тонкого кишечника и поджелудочной железы [5]. Можно предположить, что вирус-вакцины против ИББ и болезни Марека обладает остаточной реактогенностью, вызывая метаболические нарушения в гепатоцитах и панкреатоцитах. На 7 и 14 дни после иммунизации у птиц 1 группы активность ГГТ постепенно приходила в норму и существенно не отличалась от контрольных значений.

Активность ЩФ в сыворотке крови вакцинированных цыплят 1 и 2 групп на 3 день эксперимента составляла соответственно $3154,50 \pm 757,79$ и $2360,25 \pm 653,94$ МЕ/л. На 7 день эксперимента данный показатель возрастал до $3871,50 \pm 623,88$ - $3912,00 \pm 923,04$ МЕ/л ($P > 0,05$), а на 14 день – до $4530,25 \pm 970,23$ - $5965,00 \pm 406,74$ МЕ/л ($P > 0,05$). При этом во все сроки исследований активность ЩФ в сыворотке крови иммунизированных цыплят не имела достоверных различий по сравнению с контролем.

Полученные результаты исследований свидетельствуют о том, что комбинированная и раздельная иммунизация цыплят против ИББ и болезни Марека приводит к достоверному повышению активности ЛДГ и ГГТ в сыворотке крови, что свидетельствует о возможном повреждении мембран гепатоцитов и панкреатоцитов. При этом наибольшие метаболические нарушения наблюдаются на 3 дни после введения вакцины.

ЛИТЕРАТУРА

1. Б а р ы ш н и к о в, С.А. Иммунологические и биохимические изменения у кур, вакцинированных против ньюкаслской болезни, и влияние на иммуногенез инфекцион-

ной бурсальной болезни: автореф. дис...канд. вет. наук: 16.00.03 / С.А. Барышников; Ленингр. вет. ин-т. Ленинград, 1981. - 22 с.

2. Влияние способа содержания и вакцинации против паратифа на ферментативную активность организма свиней / С.А. Пигалев [и др.] // Вопр. лечения и профилактики инфекц. и инваз. болезней с.-х. животных. Саратов, 1989. - С. 50-57.

3. И л ь с о в а, З.З. Иммунный статус и его коррекция прополисом, энтерозимом и кластерным магнитоорганическим соединением железа “Ферран” на фоне вакцинации против сальмонеллеза телят: автореф. дис... канд. биол. наук: 03.00.04 / З.З. Ильясова; Башкирский гос. агроун-т. Уфа, 2002. - 18 с.

4. К а м ы ш н и к о в, В.С. Клинические лабораторные тесты от А до Я и их диагностические профили: Справ. пособие / В.С. Камышников. Минск: Беларуская навука, 1999. - С. 54.

5. К а м ы ш н и к о в, В.С. Справочник по клинико-биохимической лабораторной диагностике: в 2 т. / В.С. Камышников. Минск: Беларусь, 2000. - Т. 1. - С. 375–381, 480–484, 433–439.

6. Studies on transaminases values of different breeds of chickens during prior and post vaccination periods of Ranikhet and fowl pox disease vaccines / S.R. Tanwani [et al] // Indian J. Poultry Sc. 1989. Vol. 24. - № 4. - P. 316-319.

СЕКЦИЯ 4

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

УДК 629.4.016.5

Барыгин Н.А., Гаврилов И.И. – студенты

ОПТИМИЗАЦИЯ МАРШРУТОВ ДВИЖЕНИЯ МОЛОКОВОЗОВ ПРИ ДОСТАВКЕ МОЛОКА НА ОАО «МОЛОЧНЫЕ ГОРКИ»

*Научный руководитель – Гайдуков В.А. – кандидат техн. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь*

Первый молочный ручеек человек открыл для себя примерно 7-8 тысяч лет тому назад, о чем свидетельствуют раскопки археологов, предания, легенды, сказки и мифы. Молоку в этом отношении очень повезло. Редкий народ не сложил о нем свою историю. Так, древние римляне считали, что Юпитер был вскормлен молоком божественной козы Амалреи, и потому в качестве жертвы подносили грозному богу именно молоко. Потчевали им не только Юпитера, но и других богов и богинь, покровительствующих плодородию, деторождению, пастухам и их стадам.

Молоко и молочные продукты на протяжении веков являются одними из важнейших составляющих в рационе питания человека. В настоящее время в связи с дефицитом продовольствия в мире значимость молока и молочных продуктов возрастает многократно.

В настоящее время молоко и молочные продукты не заменимы в рационе питания жителей республики, кроме этого они являются важнейшей составляющей в экспорте Республики Беларусь.

Из всего вышеизложенного следует, что молоко является стратегически важным продуктом. Поэтому значительное внимание нужно уделять развитию молочной промышленности и в частности себестоимости молока. Себестоимость молока и молочной продукции во многом зависит от затрат энергии по производству, доставке и переработке.

В настоящей научной работе сделан упор на экономии топлива при доставке молока на ОАО «Молочные горки» от производителей. Это можно достигнуть путем оптимизации маршрутов движения молоковозов.

При решении поставленной задачи была использована программа для решения экономико-математических моделей LP88. Для этого собраны данные: схема движения молоковозов по Горецкому району, расход топлива и количество продукции, которую необходимо перевезти были проанализированы и введены в программу LP88, с помо-

стью которой были определены оптимальные маршруты движения молоковозов.

Необходимые данные для расчета были получены на ОАО «Молочные горки».

На основании полученных маршрутов и норм расходов топлива на определенный маршрут определенной марки машины мы рассчитали дневной расход топлива необходимый для доставки молока по оптимальным маршрутам. Сравнив полученные данные с заводскими данными дневного расхода топлива молоковозами, получил экономию: бензина Н-80 – 16 литров, дизельного топлива – 42 литра.

Выводы:

1. Оптимизируя маршруты движения молоковозов достигается экономия топлива.

2. Для решения данной проблемы, нужно воспользоваться программно-аппартным комплексом MapXPLUS.Milk или открыть современный компьютеризированный диспетчерский центр по управлению маршрутов молоковозов и другого подвижного состава ОАО «Молочные горки».

ЛИТЕРАТУРА

1. Г а д ж и н с к и й, А.М. Логистика: Учебник. – 11-е изд., перераб. и доп. / А.М. Гаджинский. М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2004. – 432 с.
2. Корпоративная логистика. 300 ответов на вопросы профессионалов / Под общ. и науч. редакцией проф. В.И. Сергеева. – М.: ИНФРА-М, 2005. - 976 с.
3. Т а н и ч е в, А.В. Логистика / А.В. Таничев. СПб. : Издательский дом «Нева», М.: «ОЛМА-ПРЕСС», 2003. – 192с.
4. Ч у д а к о в, А.Д. Логистика: 500 вопросов и ответов: Учебное пособие / А.Д. Чудаков. М.: Издательство РДЛ, 2005. – 184 с.
5. Г а д ж и н с к и й, А.М. Практикум по логистике. – 5-е изд. перераб. и доп. / А.М. Гаджинский. М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2006. – 284 с.
6. И г н а т о в, В.Д. Логистика / В.Д. Игнатов. Методические рекомендации по выполнению практических заданий. М.: МГАУ им. В.П. Горячкина, 2002. – 41с.

УДК 631.348.45(072)

Вежен В.И., Гордейчик В.И., Казак А.М. – студенты
**РАСПЫЛИТЕЛИ СОВРЕМЕННЫХ ШТАНГОВЫХ
ОПРЫСКИВАТЕЛЕЙ**

Научный руководитель – Новицкий П.М. – кандидат техн. наук
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Важным этапом подготовки опрыскивателей к работе является выбор требуемого типа распылителей, правильная их установка на штанге и проверка качества работы. От этого в решающей степени зависит эффективность применения пестицидов [1].

На штанговых опрыскивателях широко применяются гидравлические распылители различных типов [2]: щелевые, дефлекторные, центробежные (вихревые) и центробежно-струйные. Эти распылители имеют ряд преимуществ, среди которых основными являются простота в устройстве и эксплуатации, надежность в работе.

В процессе распыления за счет давления поток жидкости дробится на капли. Из-за сужения соплового канала внутри распылителя жидкость ускоряется. При выходе из сопла распылителя давление падает и жидкость распространяется в заданном геометрией сопла направлении. При этом вначале образуется гладкая пленка, которая под воздействием воздушной среды становится неустойчивой и волнистой. В итоге она распадается на нити. Нити, в свою очередь, распадаются на капли различной величины, которые и формируют факел распыленной жидкости [3, 4].

Щелевые распылители представляют собой насадок со щелевидным соплом (или несколькими соплами). Распределение жидкости в пределах факела распыла близко к треугольному, что обеспечивает высокую равномерность распределения жидкости при перекрытии факелов распылителей, установленных на штанге опрыскивателя.

Размеры капель, образуемых щелевыми распылителями, зависят от размера сопла, угла при вершине факела и давления жидкости в системе нагнетания опрыскивателя.

Борьба с наличием склонных к испарению мелких капель в факеле распыла щелевых распылителей привела к созданию двух их разновидностей, несколько улучшивших качество дробления жидкости – распылители, имеющие внутри шайбу с отверстием, и инжекторные распылители.

В щелевой распылитель устанавливают дополнительную шайбу с отверстием, ось которого совпадает с осью сопла распылителя. Производительность распылителя определяется диаметром отверстия в шайбе, что позволяет увеличить площадь проходного сечения сопла. Поток жидкости перед выходом из сопла значительно более турбулизирован, чем в обычном распылителе, что предотвращает образование жидкостной пленки на выходе из сопла. В результате, по данным фирм-разработчиков, относительное количество мелких капель в факеле распыла снижается до 4 – 5 %, что значительно меньше, чем при работе обычного распылителя. Распылители этого типа рекомендуется использовать при скорости ветра до 8 м/с.

Преимущества инжекторных распылителей заключаются в следующем:

- снижается снос рабочей жидкости ветром из-за значительного уменьшения количества мелких капель в факеле распыла;
- увеличивается степень покрытия растений при неизменном расходе жидкости на единицу площади;

- увеличивается производительность опрыскивателя в результате снижения нормы внесения рабочей жидкости (примерно в два раза);
- обеспечивается лучшее проникновение в растительный покров при увеличении скорости падения и размеров капель;
- отсутствуют потери пестицида из-за скатывания крупных капель с поверхности листьев растений, так как их удельный вес значительно ниже, чем у обычных капель;
- существует возможность эксплуатации распылителей в более широком диапазоне давлений: 0,3 – 2,0 МПа без проблем, связанных с образованием мелких капель.

Недостатком инжекторных распылителей является сложность конструкции.

Для более грубого распыла пестицидов и внесения жидких минеральных удобрений могут использоваться дефлекторные распылители. При их работе через подводящее отверстие (диаметром 1,6; 2,0 или 4,0 мм) подается струя жидкости, которая ударяется в отражательную поверхность и сходит с нее в виде тонкой пленки. Пленка жидкости на небольшом расстоянии от распылителя распадается на капли диаметром 250 – 400 мкм, обеспечивая плоский факел распыла с углом до 120 – 170°. Эпюра распределения жидкости по ширине факела имеет «всплески» по краям, поэтому для достижения равномерного внесения пестицидов необходима тщательная регулировка высоты установки штанги над обрабатываемой поверхностью.

Центробежный (вихревой) тип распылителя с полым конусом распыла имеет два вида конструкции: первый в корпусе имеет шайбу с калиброванным отверстием и завихритель; второй – отдельные диск и сердечник. У полевых экономичных распылителей диаметр выходного отверстия 1,25 мм и шаг резьбы завихрителя 3 мм. Распылители данного типа обеспечивают конусный распыл без капель посередине. Эпюра вихревого распылителя представляет «двухвершинное» распределение жидкости по ширине захвата и повышает общую неравномерность внесения пестицидов.

Варианты центробежных распылителей (центробежно-дисковых, струйных) со сплошным конусом распыла обеспечивают выход жидкости в виде заполненного конуса с равномерным распределением по ширине факела. Однако устройство подобных распылителей более сложно, они склонны к забиванию и находят ограниченное применение.

Конструкции современных распылителей постоянно совершенствуются. Одним из перспективных направлений является использование двущелевых распылителей. Совершенствование распылителей часто направлено на получение монодисперсного распыла с регулируемым размером образующихся капель.

ЛИТЕРАТУРА

1. Н о в и ц к и й, 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. – с. 237.

2. К л о ч к о в, А. В. Механизация химической защиты растений / А.В. Ключков, А. Е. Маркевич: монография. – Горки: БГСХА, 2008. – 228 с.

3. Основы эффективного применения пестицидов: справочник в вопросах и ответах по механизации и контролю качества применения пестицидов в сельском хозяйстве / сост. А.Е. Маркевич, Ю.Н. Немировец. – Горки, 2004. – 60 с.

4. Механизация защиты растений: учеб. материалы / А.В. Ключков [и др.]; БСХА. – Горки, 1999. – 41 с.

УДК 631.3

Власова Д.А. – студентка

ОСОБЕННОСТИ ПУТИ РАЗВИТИЯ АГРАРНОЙ ТЕХНИКИ ДЛЯ ОТРАСЛИ КАРТОФЕЛЕВОДСТВА

Научный руководитель – Примшиц Д.В. – кандидат эк. наук, доцент

УО «Гродненский государственный аграрный университет»,

Гродно, Республика Беларусь

В Республике Беларусь производство картофеля является традиционным направлением растениеводства, одной из отличительных особенностей национального уклада жизни. Современное картофелеводство характеризуется высокой экономической эффективностью и экспортной направленностью сбыта.

В последние годы намечается тенденция увеличения объемов производства картофеля, так в 2009 году было произведено 749 кг картофеля на душу населения, а в 2010 году – 825 кг.

В Республике Беларусь картофель выращивают на площади более 4 тыс. га, что составляет 7-8% пашни [5, с. 276].

Выращивание картофеля является одним из самых перспективных направлений в растениеводстве. Картофель стал одним из основных продуктов питания наряду с хлебом, а среди овощных культур, бесспорно, занимает лидирующее положение. Однако сегодня ситуация сложилась так, что растениеводство как и сельское хозяйство в целом находится в убыточном состоянии.

Для того чтобы получить хороший урожай, необходимо правильно подготовить почву к посадке, вскопать ее с помощью качественной техники, а затем ухаживать за посаженным картофелем на протяжении всего периода созревания. Не менее важным представляются процессы сбора урожая картофелеуборочными машинами и загрузки клубней в картофелехранилища, от которых зависят потери картофеля при хранении.

Аграрная техника является важной составляющей активной части основных средств АПК, рациональное использование которой во многом определяет количественные и качественные результаты деятельности сельскохозяйственных организаций и наравне с другими факторами содействует обеспечению продовольственной безопасности страны.

Технологический процесс производства картофеля предусматривает выполнение около 45 операций. Это следующие: основная обработка почвы; внесение органических удобрений; весенняя обработка почвы; внесение минеральных удобрений; посадка картофеля; уход за посадками; внесение пестицидов для защиты от вредителей, болезней и сорняков; подготовка поля к уборке; уборка картофеля; сортирование урожая; хранение картофеля; предреализационная подготовка клубней. Реже применяются операции по разуплотнению подпахотного горизонта, уборке камней, орошению посадок.

Чтобы провести посадку и уборку картофеля качественно и максимально эффективно, необходима хорошая исправная, надежная техника и машины.

Для посадки, возделывания и уборки картофеля при промышленном производстве применяют следующий комплекс машин:

- картофелесажалки;
- пропашные культиваторы;
- опрыскиватели;
- ботвоуборочные машины;
- картофелекопалки или картофелеуборочные комбайны;
- сортировальные машины [3, с. 153].

Применяя этот комплекс, убирают картофель с больших площадей без значительных потерь. Отсутствие, поломка или несоответствие одного из звеньев этой технологической цепи предъявляемым требованиям может значительно увеличить время выполнения операций, затраты, уменьшить урожай или вообще свести на нет все труды и затраты за год.

Обеспечение агропромышленного производства всеми видами техники в необходимом количестве играет решающую роль в достижении намеченных объемов производства сельскохозяйственной продукции, обеспечении продовольственной безопасности и стабильного развития страны. Поэтому проблемы оснащенности сельскохозяйственной техникой и эффективного ее использования имеют особую значимость.

В Республике Беларусь в ходе реализации государственных и союзных научно-технических программ разработан комплекс машин для производства картофеля, не уступающий по агротехническим показателям современным машинам ведущих европейских фирм.

Наличие тракторов и картофелеуборочных комбайнов в сельскохозяйственных организациях Беларуси (на начало года, тыс. шт.)

	2001	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Тракторы, тыс. шт.	72,9	53,6	52,6	50,4	49,5	48,1	47,3
Картофелеуборочные комбайны, тыс. шт.	3,8	1,6	1,5	1,3	1,2	1,1	1,2

Данные таблицы свидетельствуют, что за последние десять лет практически вдвое сократился парк тракторов, картофелеуборочных комбайнов – в 3,2 раза. Состояние имеющейся в наличии техники не удовлетворяет требованиям, предъявляемым к ней сельхозтоваропроизводителями. Недостаток машин привел к несоблюдению сроков и объемов выполняемых работ, а значит и недобору урожая. Поэтому, за эти годы уменьшилась и площадь обрабатываемых земель.

В последние годы намечается тенденция увеличения посевной площади картофеля, что приводит к получению более высокого валового сбора. Это требует использования более качественной, подготовленной к сезону техники.

Сокращение фондовооруженности труда в подотрасли картофелеводства негативно влияет на уровень его производительности и заработной платы работников. Более того, состояние имеющейся в картофелеводческих хозяйствах аграрной техники характеризуется высокой степенью физического и морального износа. Значительная часть хозяйств сегодня нуждается в модернизации аграрной техники, а некоторые – в ее полной замене современными образцами. Дефицит собственных средств и дороговизна заемных средств не позволяют осуществлять техническое перевооружение картофелеводческих хозяйств в необходимой мере. Решение сложившейся проблемы лежит в русле развития лизинговых отношений на рынке аграрной техники, нацеленного на повышение эффективности ее использования.

В мировой практике производства картофеля идет тенденция применения комбинированных почвообрабатывающих посадочных агрегатов, выполняющих за один проход весеннюю подготовку почвы фрезерным культиватором и посадку картофеля.

На сегодняшний день в Республике создана основа специализированного парка машин для производства белорусского картофеля. Разработанные технические средства по технологическим параметрам не уступают импортным аналогам, будучи ценою ниже. По целому ряду машин для повышения как технологической, так и технической надежности используются импортные комплектующие и узлы машин.

ЛИТЕРАТУРА

1. Большая энциклопедия техники [Текст]: более 2000 технических терминов и понятий / В.С. Алексеев [и др.]. - М. : Эксмо, 2010. - 652 с.

2. Дегтярев И.И. Организация переработки сельскохозяйственной продукции и агросервисного обслуживания [Текст]: курс лекций, учебно-методическое пособие / И. И. Дегтярев, В. А. Карпов ; Гродненский государственный аграрный университет. - Гродно : ГГАУ, 2010. - 294 с.

3. Петровец В.Р. Управление сельскохозяйственной техникой [Текст]: учебное пособие / В.Р.Петровец, В.А.Гайдуков, Н.В.Чайчиц. - М.: Издательство деловой и учебной литературы, 2004. - 320 с.

4. Халанский В.М. Сельскохозяйственные машины [Текст]: учебник / В.М.Халанский, И. В. Горбачев. - М.: КолосС, 2004. - 624 с.

5. Эксплуатация сельскохозяйственной техники [Текст]: учебник для учащихся спец. "Техническое обеспечение процессов сельскохозяйственного производства" / Ю.В. Будько [и др.]; под ред. Ю. В. Будько. - Минск: Беларусь, 2006. - 510 с.

УДК 629.4.016.5

Гапаненок А.В. – студент

ОБОСНОВАНИЕ СКОРОСТИ ДВИЖЕНИЯ ЛЕГКОВОГО АВТОМОБИЛЯ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ, ЭКОНОМИЧЕСКОМУ И ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ КРИТЕРИЯМ

Научный руководитель – Успенский В.А. – кандидат техн. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Вычислим силы сопротивления движению по горизонтальному участку дороги в зависимости от скорости движения. Силу сопротивления качению колес вычисляют по формуле:

$$F_k = fG_n, \text{ Н} \quad (1)$$

где f - коэффициент сопротивления качению колеса легкового автомобиля, $f=0.012..0.015$ [1]. «Эко» - шины последнего поколения имеют $f=0.0065$

Существенное влияние на коэффициент сопротивления оказывает давление воздуха в шинах.

G_n - технически допустимый общий вес автомобиля, Н.

У большинства современных легковых автомобилей он составляет в среднем около 1,5 т, из них 0,4 т – полезная нагрузка. Силу сопротивления воздуха вычисляем по формуле:

$$F_B = \rho \cdot C_x \cdot S \frac{V^2}{2}, \text{ Н}. \quad (2)$$

где ρ - плотность воздуха, при нормальных условиях $\rho = 1.29 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

C_x - коэффициент сопротивления, означает долю воздушной массы, увлекаемой движущимся телом до скорости тела. Определяется при

испытании автомобиля в аэродинамической трубе. У современных легковых автомобилей округлой формы он находится в пределах 0,25...0,3. Эталон обтекаемости – удлиненная капля имеет $C_x=0,05$ [2].

S - мидель, это площадь проекции автомобиля на фронтальную плоскость.

Для оценки аэродинамических качеств легковых автомобилей предлагается вычислять произведение $C_x \cdot S$, если оно меньше 0,5 – отлично, 0,6 – хорошо, 0,7 – посредственно, 0,8 – плохо [3].

По техническому критерию оптимальной считается скорость при которой $F_b=F_k$. Поэтому, приравняв выражения (2) и (3), получим:

$$V = \sqrt{\frac{2fG_H}{\rho \cdot C_x \cdot S}}, \frac{M}{c} \quad (3)$$

Как следует из расчетов по формуле (4), отраженных на рис. 3, у автомобиля с отличной аэродинамикой эта скорость составляет 80 км/ч, у автомобиля с плохой аэродинамикой - около 60 км/ч. Автомобили с таким низким (в нашем понимании) значением максимальной скорости делают в Индии.

При обосновании скоростного режима движения в городах и особенно при установке ограничений на него (запрещающих знаков, «лежащих полицейских» т.п.) следует учитывать экологический критерий. Современный легковой автомобиль, оснащенный двигателем внутреннего сгорания, имеет минимум выбросов вредных веществ при скорости движения 60-70 км/ч.

Как с уменьшением, так и с увеличением скорости движения количество выбросов на один километр пробега увеличивается в разы. Более того, при неравномерном движении выбросы увеличиваются в 1,5 раза при любой скорости.

Однако с увеличением скорости движения снижаются затраты стоимости времени людей, находящихся в автомобиле. С учетом этих затрат можно найти оптимальную скорость по экономическому критерию.

Каждый человек по своему оценивает время нахождения в пути в зависимости от своих доходов (заработка), времени суток и других обстоятельств. В среднем стоимость потери одного человеко-часа C_t во время бодрствования определена из удельной величины внутреннего валового продукта в Республике Беларусь примерно равной 5000 у.е./чел. в год и по состоянию на 2010 год составляет около 1 у.е. ($C_t=1$ у.е./ч) [4]. Тогда потери стоимости времени людей, находящихся в легковом автомобиле в количестве N – человек составят:

$$C_t^{100} = \frac{100C_t}{V} \cdot N \frac{y.e.}{100км} \quad (4)$$

где V – скорость движения, км/ч.

Затраты на движение автомобиля в зависимости от скорости можно определить по эмпирической показательной функции:

$$C_s^{100} = 10 \cdot 1.1^{0.1(v-50)}, \frac{y.e.}{100км} \quad (5)$$

Абсцисса точки пересечения графиков $C_t^{100}=f(v)$ и $C_s^{100}=f(v)$ обозначает искомую величину скорости движения.

При этом, для движения автомобиля по горизонтальному участку дороги со скоростью 80 км/ч требуется мощность 8...10 кВт (11...13,6 л.с.), 160 км/ч – 60 кВт, 320 км/ч – 420 кВт.

Вывод.

При движении на дорогах вне населенных пунктах скорость автомобиля определяется по техническому или экономическому критерию, а в населенных пунктах – критериями безопасности и экологичности.

ЛИТЕРАТУРА

1. С у х о в, А. Перекати-поле / А. Сухов / «За рулем» 2006. - № 5. - С. 190.
2. Г з о в с к и й, М.В. зоне турбулентности / М. Гзовский / «За рулем». 2006. - № 4. - С. 236-241.
3. Ф о м и н, А. Толстый мидель / А. Фомин / «За рулем». 2006. - № 7. - 210 с.
4. В р у б е л ь, Ф.А. Водителю о дорожном движении: пособие для слушателей центра подготовки, повышения квалификации и переподготовки кадров автотракторного факультета / Ю.А. Врубель Д.В. Капский. Изд. 3-е. дораб. – Минск: БНТУ, 2010, – 139 с.

УДК 629.4.016.5

Громенков Р.П., Колос С.В. – студенты **АНАЛИЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ ОСНОВНЫХ ТИПОВ** **СОВРЕМЕННЫХ СОШНИКОВ**

Научный руководитель – Петровец В.Р. – кандидат техн. наук, профессор УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», Горки, Республика Беларусь

На сегодняшний день, производители сельскохозяйственных машин предлагают целый ряд сошников различного типа, из которого можно выделить пять основных типа: однодисковый, двухдисковый, долотовидный, килевидный и анкерный.

Тенденции и предпочтения говорят сегодня сами за себя: анкерные сошники выходят из моды, а долотовидные используются только при определенных условиях. Все больше аграриев предпочитают приобретать сеялки с одно- или двухдисковыми сошниками. На сегодняшний день около 85% всех посевных агрегатов производители сельхозмашин поставляют с вышеуказанными рабочими органами. Связано это с тем, что важным пунктом для производителей является предложение рынку

разнообразного оборудования. При этом не имеет особого значения, применяет ли хозяйство безотвальную обработку почв или же предпочитает вспашку плугом. Производители сельхозмашин хотят быстро и эффективно реагировать на предпочтения и спрос потребителей на посевную технику [3].

Сошники, используемые в традиционной технологии, создают различные профили посевной бороздки. Обычно используются сошники с двумя вариантами профиля посевной бороздки: V-образная щель и U-образная щель.

Однодисковые сошники оснащают сферическими или плоскими дисками. Этот тип сошников в последнее десятилетие получили широкое распространение, имея ряд существенных преимуществ. Они, в свою очередь, при работе образуют U-образный профиль посевной бороздки.

Однодисковые сошники имеют ряд преимуществ, к которым относятся: более высокая универсальность и надёжность работы на любых агрофонах, в том числе и с растительными остатками; простые и легкие в обслуживании. Но при их использовании следует учитывать и тот фактор, что после прохода такого сошника остается гребнистая поверхность. При повышенных скоростях посевная бороздка образуется шире и мельче, чем при пониженных. При этом на рыхлой почве грунт откидывается на расстояние, затрудняющее его возврат. К недостаткам такого типа сошников можно отнести: возможность втягивания растительных остатков в посевную бороздку, быстрая изнашиваемость и отсутствие уплотнения почвы, как у основания, так и по бокам посевной бороздки.

Двухдисковые сошники при работе образуют V-образный профиль посевной бороздки. Они тяжёлые, глубоко погружаются в почву, наиболее неравномерно укладывают семена по глубине и разбрасывают их по горизонтам, в результате чего только до 40% высеванных семян заделываются на требуемую оптимальную глубину. Несмотря на это, они в последние годы стали широко применяться на посевных машинах ведущих европейских фирм. По ходу сева двухдисковые сошники отчасти способствуют созданию микросреды вокруг высеваемых семян. Наиболее положительное действие двухдисковых сошников в том, что они производят посев без блокирования за счет растительных остатков. Наибольшие недостатки: высокое проникающее усилие; зависимость от состояния почвы, тенденция затягивания растительных остатков внутрь бороздки, что мешает осуществлению контакта семян и почвы на сухих грунтах, а во влажных почвах, приводящих к образованию жирowych кислот, отрицательно влияют на развитие семян.

Долотовидные сошники рыхлят даже сухую, твердую почву и справляются с толстыми мульчирующими слоями. Кроме посева, не производится никакой другой обработки почвы. При работе они обра-

зуют U-образный профиль посевной бороздки. На первый взгляд такие сошники имеют лишь положительные стороны, такие как очень хорошая пригодность для посева по мульче, высокая производительность, возможность прямого посева и простая конструкция. Но у них существует и ряд недостатков: при посеве по мульче необходима предварительная обработка культиватором, при использовании машин с рамной конструкцией поверхность поля должна быть хорошо выровнена.

Обычно анкерные сошники образуют U-образный профиль посевной бороздки. При влажных условиях они сглаживают основание посевной бороздки, а иногда и ее стенки, что негативно влияет на развитие корневой системы проростка, особенно при высыхании почвы и образовании корки. Разрывное действие сошника сопровождается образованием вдоль посевной бороздки полосок рыхлой почвы, которую используют для заделки семян. Характер и количество рыхлой почвы зависят от влажности и скорости движения. Часто на тяжелых глинистых почвах невозможно получить рыхлую субстанцию для закрытия посевной бороздки. Проблемой при использовании анкерных сошников является их быстрая изнашиваемость. В течение срока службы они постоянно видоизменяются, что затрудняет анализ зависимости формы посевной бороздки от формы сошника.

Сошники этого типа удобны тем, что качество их работы меньше зависит от скорости движения и они не затягивают в посевную бороздку растительные остатки. Это является плюсом для прохождения сеялки, но минусом с точки зрения создания микроклимата. Главным недостатком анкерных сошников является высокий уровень износа и слабая способность к управлению растительными остатками.

Однодисково-анкерный сошник сочетает достоинства и дисковых, и анкерных сошников, так как бороздку образуют совместным действием кила и диска, установленного под углом атаки к направлению движения. Благодаря такому устройству, как и у килевидного сошника, качественно образуется бороздка, и равномерно укладываются семена по глубине, при этом предотвращается сгуживание и забивание его почвой. При работе он создает U-образный профиль посевной бороздки.

Самым эффективным сошником из четырех типов является анкерно-дисковый, который практически не создает гребней. Хотя на различных типах экспериментальные данные будут отличаться от представленных. Но и у этого типа сошника имеются немаловажные недостатки, одним из которых является сгуживание почвы из-за использования в конструкции анкерной рабочей части.

Недостатком анализируемых сошников является внесение припосевной дозы минеральных удобрений в одну бороздку с высеваемыми семенами, а значит на одну глубину. В связи с этим только небольшая часть удобрений будет доступна корневой системе всходов. Еще од-

ними немаловажными их недостатками является неравномерность хода по глубине и не прямолинейность, а от этого зависит равномерность всходов, а значит и урожайность.

В результате многочисленных испытаний, наблюдений и исследований установлено, что все существующие сошники сеялок не способны образовывать бороздки с необходимой плотностью дна.

При выборе того или иного типа сошников необходимо учитывать природно-климатические условия и типы почв, на которых он будет работать, ведь от этих факторов напрямую зависит их эффективность использования, и, следовательно, урожайность возделываемых культур.

ЛИТЕРАТУРА

1. Выбор и использование комбинированных почвообрабатывающее-посевных агрегатов в условиях Республики Беларусь: рекомендации / Н.Д. Лепешкин, А.А. Точицкий, С.Ф.Лойко; НАН Беларуси РУП «Научно-практический центр национальной академии наук Беларуси по механизации сельского хозяйства». – Минск, 2007. – 48 с.

2. Г а й д у к о в, В.А. Повышение качества посева зерновых культур сошниковой группой с распределением и прикатыванием семян по ленте: автореферат диссертации на соискание ученой степени канд. техн. наук / В.А. Гайдуков; Бел. госуд с.-х. акад. – Горки., 1998. – 18 с.

УДК 636.085.5

Егоренко А.А. – студент

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПЕРЕРАБОТКИ ЗЕРНА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КОМБИКОРМОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

*Научный руководитель – Козлов С.И. – кандидат техн. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь*

Повышение 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 усвояемость всех его питательных веществ зерна 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 [6–7], экспандирование и экструзия [9].

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. М а с а й л о, Е.В. Прогрессивные технологии и машины для обработки фуражного зерна / Е.В. Масайло, С.И. Козлов // Ресурсосбережение и экология в сельском хозяйстве: Материалы VII Республиканской научн. конф. студентов магистрантов и аспирантов посвященной 165-летию академии, Горки, 19 – 21 апреля 2005 г. / Мин. сельск. хоз. и прод. Респ. Беларусь, УО «БГСХА». – Ч.1. Горки, 2005 – С. 176 – 179.

3. Ш а р ш у н о в, 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.

4. Ш а р ш у н о в, В.А. Питатель для термообработки фуражного зерна / В.А. Шаршунов [и др.] // Тракторы и сельскохозяйственные машины. 2001. - № 5. - С. 39 – 40.

5. К у з ь м и ч е в, В.В. Обоснование параметров тормозного устройства – завихрителя потока / В.В. Кузьмичев [и др.] // Актуальные проблемы механизации сельскохозяйственного производства. Ч.1. Горки, 2001. - С. 264 – 268 (Сб. науч. тр. / БГСХА).

6. 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.

7. 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.

8. Червяков, А.В. Вертикальный кондиционер с фонтанирующими слоями / А.В. Червяков, А.В. Талалуев // POLLUMAJANDUSTEENNIKA–ENITUS JA – ENERGEETIKA. – 214. Tartu, 2001. - С. 36–38.

9. Шаршунов, В.А. Технологические основы расчета и экспериментальные исследования процесса экспандирования В.А. Шаршунов [и др.] //Агропанорама. 2000. - № 4. - С. 7–12.

УДК. 631.354.2 (0.75.8)

Забелова А.В., Жерносек Т.В. – студенты

ОБЗОР И ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЗЕРНОВЫХ КОМБАЙНОВ

*Научный руководитель – Дудко Н.И. – кандидат техн. наук, профессор
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь*

Урожай сельскохозяйственных культур в значительной степени зависит от своевременности и качества уборки. Каждая культура требует определенных сроков уборки. Опоздание с уборкой ведет к значительному снижению урожайности.

Наукой и практикой выработаны следующие агротехнические требования к уборке зерновых культур, с целью сокращения потерь зерна при уборке необходимо правильно выбрать способ уборки с учетом прогноза погоды, наличия зерноочистительно-сушильных комплексов в хозяйстве и др.

Раздельным способом можно убирать при любой погоде, неравномерно созревающие культуры, культуры, склонные к полеганию или осыпанию (овес, просо); засоренные посевы. Прямое комбайнирование в этих случаях приводит к большим потерям зерна. При затяжных дождях раздельная уборка недопустима.

К раздельной уборке следует приступать в середине восковой спелости при влажности зерна 21...24%. Скошенная масса подсыхает в валках 3...6 суток. Раздельным способом следует убирать длинностебельные неполеглые хлеба высотой 130... 150 см и более при густоте не менее 400 продуктивных стеблей на 1 м². Прямое комбайнирование следует начинать в начале полной спелости зерна, когда 95%стеблей достигнет полной спелости, а влажность зерна составляет 16–20%. Общая продолжительность уборки зерновых не должна превышать 10 – 12 дней.

С целью снижения потерь зерна при уборке низкорослых и полеглых хлебов высота среза должна быть не более 10 см, нормальных хлебов – около 15 см, при уборке зерновых с подсевом трав – около 20 см. При раздельной уборке стебли не должны ложиться на поверхность поля.

Потери зерна (колосом и свободным зерном) при уборке прямостоящих хлебов при благоприятных условиях не должны превышать 1%, а при подборе валков – не более 0,5%; при средних условиях уборки (недомолот, невытряс) не должны превышать 1,5%; при трудных условиях (влажность растительной массы более 23%, а полеглость сплошная, засоренность более 15%).

Чистота зерна в бункере должна быть при прямом комбайнировании не менее 95%, при раздельном способе уборки – не менее 96%.

Для уборки зерновых культур в Республике Беларусь применяют зерноуборочную технику, выпускаемую как в республике, так и за ее пределами (таблица).

В соответствии с комплексным показателем удельного годового намолота на единицу мощности лучшими моделями комбайнов являются: Lexion 440, Mega 360, Mega 218, Lexion 540/560/460, а в условиях повышенных урожаев - комбайны New Holland CR 9080, Lexion 600, John Deere 9680 WTS. Среди белорусских моделей лучшие показатели отмечены у комбайнов КЗС-1218 «ПАЛЕССЕ GS 12».

Проблема обоснованного выбора рационального типа зерноуборочного комбайна может решаться с учетом комплекса действующих факторов. Эта задача представляется весьма сложной и неоднозначной. Полный учет всех условий функционирования затруднен. Приходится пользоваться объективными комплексными оценками, среди которых показатели комбайна наиболее полно отражает мощность его двигателя, а эксплуатационные возможности комплексно характеризует реальный намолот за сезон.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ж а л н и н, Э.В. Расчет основных параметров зерноуборочных комбайнов. - М.: ВИМ, 2001. – 146 с.
2. Современное состояние и тенденции развития сельскохозяйственной техники. Науч.-ан. обзор. - М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2005. – 224 с.
3. К л о ч к о в, А.В. Комбайны зерноуборочные зарубежные / А.В. Клочков, В.А. Попов, А.В. Адаш. Минск, УП «Новик», 2000. – 192 с.
4. П е н к и н, С.М. Оценка пропускной способности зерноуборочных комбайнов по известным параметрам. Тракторы и сельскохозяйственные машины, № 1, 2003, - с. 24-26.
5. П е т р о в е ц, В.Р. Технологии и машины для уборки зерновых культур / В.Р. Петровец, Н.В. Чайниц. Горки, 2008, - 221 с.

Технико-экономические показатели зерноуборочных комбайнов

Наименование показателей	Ед. изм.	КЗР-10 «Полесье - Ротор»	КЗС -7 «Полесье»	КЗ-1218 «Палессе-GS12»	КЗ-14 «Палессе-GS12»	КЗС-10 «Палессе-GS-10»	КЗС-10К «Палессе-GS-10»	«Лида»-1300	CF-80	MEGA-218 360	LEXION - 580 570
Пропускная способность (по хлебной массе)	кг/с	10,0	7,0–8,0	12,0	14,0	10,0	10,0	7,0	12,0	10,0–12,0	16,4
Ширина захвата жатки	м	6,0	6,0	7,6	8,2	7,0	7,0	6,0	–	5,1; 6,0; 6,6; 7,5; 9,0	6,68; 7,60 9,12
Производительность за час смен времени (ср)	т/ч	–	–	6,5	7,2	6,37	6,4	5,93	–	6,7	–
Расход топлива	кг/т	–	–	3,9	3,5	4,24	4,4	3,18	–	3,98	–
Тип молотильного устройства (к-во барабанов)	шт.	Роторный (D=750мм (L=300))	Бильный 1	Бильный 1	Бильный 1	Роторный	1	3	4	3	3
Ширина молотилки	мм	–	1200	1500	1700	–	1500	1300	1630	1580	1700
Тип соломотряса (к-во клав.)	шт.	–	4	5	6	–	5	5	6	6	Решетный стан
Площадь соломотряса (сепарации)	м ²	4,91	5,0	6,15	9,6	3,0	6,15	4,6	7,4	–	5,8
Мощность двигателя	л.с.	265 213	180; 200	302	165	215	360	160 –180	300	271	462 273
Масса	кг	17280	12290	16000	18000	15300	15550	8860	15190	14650	14900
Вместимость бункера	м ³	6,0	3,0	8,0	10,5	7,0	7,0	5,0	–	–	10,5

УДК 636. 086. 1. 085.6

Изобов Д.А. – студент

ОБРАБОТКА ЗЕРНА РЖИ С ПОМОЩЬЮ ЭКСПАНДЕРА С ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ НАГРЕВОМ КОРПУСА ШНЕКА

*Научный руководитель – Козлов С.И. – кандидат техн. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь*

Использование кормового потенциала зерна ржи при кормлении животных и птицы возможно при использовании технологий углубленной обработки, учитывающие особенности и свойства её питательных веществ [5].

Традиционные технологии производства комбикормов на большинстве предприятий стран СНГ и Республики Беларусь основываются на процессах механического воздействия на исходное растительное сырье путём измельчения, смешивания различных компонентов и, в лучшем случае, гранулирования кормосмеси. Они не отвечают критериям получения высококачественных комбикормов.

Ведущие западные фирмы и предприятия комбикормовой промышленности стран СНГ ведут поиск эффективных способов разрушения барьеров, предусмотренных природой для защиты накопленных в зерне запасов питательных веществ. Выбор методов эффективного разрушения таких барьеров и использования кормового потенциала фуражного зерна возможен на основе учёта структуры, комплекса биохимических и биофизических особенностей отдельных видов исходного сырья.

В структуре выращиваемых зерновых на территории Республики Беларусь удельный вес ржи составляет 30 % и она даёт стабильно высокие урожаи. По химическому составу, питательной ценности и переваримости органических веществ зерно ржи сходно с зерном пшеницы. Однако в естественном необработанном виде использование в комбикормах зерна ржи ограничено из-за содержания в ней биологически активного вещества антипитательной направленности (ингибитор трипсина). Более того, скормленная в сыром виде, она может отрицательно сказаться на продуктивности животных и птицы. Для эффективного использования их кормового потенциала необходимы технологии углубленной обработки [4].

Активная работа в этом направлении проводится в УО «БГСХА». В качестве альтернативной технологии здесь предлагается так называемая экспансионная обработка зерновых компонентов с помощью специального оборудования – экспандеров [1, 2].

С целью изучения процессов протекающих в экспандере и их влияние на качественные показатели зерна ржи, на кафедре механизации животноводства и электрификации сельскохозяйственного производ-

ства разработано экспериментальное оборудование для экспандирования фуражного зерна ржи [2].

Экспериментальное оборудование для экспандирования включает: опытную установку (экспандер) и оборудование для ввода жидких компонентов (воды, жира, обогатительных добавок). Экспандер состоит из питателя с загрузочным бункером, смесителя-дозатора, бункера-накопителя, рабочего органа (шнека), формующего устройства (матрицы), кольцевых нагревательных устройств элементного типа, закрепленных на корпусе шнека, ворошителя, приводов: шнека, смесителя-дозатора, питателя, ворошителя и редуктора на верхней части которого и смонтированы все узлы и механизмы. Оборудование для ввода жидких компонентов включает: расходный бак с расходомером, плунжерный насос и форсунки [2].

Привод шнека экспандера осуществляется от электродвигателя постоянного тока, через клиноременную передачу и редуктор. Смеситель-дозатор приводится в движение от электродвигателя постоянного тока посредством клинременной передачи. Привод питателя осуществляется от электродвигателя постоянного тока через клиноременную передачу. Ворошитель приводится в движение от однофазного двигателя переменного тока.

Регулирование частоты вращения двигателей постоянного тока производится с помощью резисторов расположенных на панели шкафа управления, контроль осуществляется с помощью тахометра. Нагрев корпуса шнека производится кольцевыми нагревателями при включении тумблеров на панели шкафа управления. На нагреватели подается напряжение, о чем сигнализируют лампочки, расположенные рядом с тумблерами. Контроль температуры производится по показаниям измерителей температуры, находящихся на панели шкафа управления, датчики которых вмонтированы в корпус шнека.

Для обеспечения пропаривания зерна ржи используется вода, которая подается через форсунки в разогретый до заданной температуры корпус шнека. Контроль подачи воды производится с помощью расходомера.

Предлагаемая конструкция установки экспандера для обработки зернового материала с применением внешнего нагрева и принцип её работы были рассмотрены в работах [1-4].

Такая организация процесса позволяет: 1) упростить конструкцию шнека, который прост в изготовлении, и выполняет транспортирующе-нагнетательную функцию; 2) сократить время обработки материала за счет смещения зоны основной обработки к выходному концу шнека, то есть в зону матрицы. Это очень важно при обработке жиросодержащего сырья и сохранения в полученном продукте аминокислотного состава; 3) заменить способ нагрева, создающийся греющими шайбами, за счет внутреннего трения, на внешний нагрев за счет установки на-

гревательных элементов на корпусе шнека, тем самым, создав более щадящий режим при обработке зернового сырья с целью сохранения аминокислотного состава получаемого продукта.

В результате проведения экспериментов, проводимых на опытном экспандере при обработке зерна ржи (неизмельченное) был получен продукт микропористой структуры

Результаты исследований полученного продукта проведенные в институте экспериментальной ботаники г. Минск показали, что переваримость белка в продукте переработки зерна ржи – 50,7%, степень клейстеризации крахмала -65%, содержание ингибиторов трипсина в допустимой норме.

Анализ результатов полученных при проведении экспериментов позволяют получить следующие наилучшие режимы обработки зерна ржи [2]. При влажности исходного сырья $W=20...24\%$, температура нагрева корпуса шнека должна находиться в пределах $T=195 - 210\text{ }^{\circ}\text{C}$, частота вращения шнека $\omega= 4,5..5\text{ c}^{-1}$, при диаметре выходного отверстия матрицы $D_m=25\text{ мм}$.

ЛИТЕРАТУРА

1. К о з л о в, С.И. Теоретические и экспериментальные исследования процесса экспандирования / С.И. Козлов // Актуальные проблемы механизации сельскохозяйственного производства: Материалы международной научн. – пркт. Конф., Горки, 12 – 14 октября 2000 г. / Мин. сельск. хоз. и прод. Респ. Беларусь, БГСХА. – Ч.2. Горки, 2001 – С. 206-214.

2. С к о р о б о г а т ы й, А.Н. Оборудование для экспандирования фуражного зерна ржи / А.Н.Скоробогатый, С.И. Козлов // Ресурсосбережение и экология в сельском хозяйстве: Материалы VII Республиканской научн. конф. студентов магистрантов и аспирантов посвященной 165-летию академии, Горки, 19 – 21 апреля 2005 г. / Мин. сельск. хоз. и прод. Респ. Беларусь, УО «БГСХА». – Ч.1. Горки, 2005 – С. 158 – 161.

3. Ш а р ш у н о в, В.А. Технологические основы расчета и экспериментальные исследования процесса экспандирования / В.А. Швршунов [и др.] // Агропанорама. – 2000. - № 4. - С 7 – 12.

4. Ш а р ш у н о в, В.А. Обоснование направления совершенствования технологии обработки зерна на основе “экструзии - экспандирования” / В.А. Шаршунов [и др.] // Известия Академии аграрных наук Республики Беларусь. – 2000. - № 3. - С 23 - 28.

5. Ш а р ш у н о в, В.А. Результаты исследований новых технологий обработки зерна при производстве комбикормов / В.А. Шаршунов [и др.] // Научно-технический прогресс в области механизации, электрификации и автоматизации сельского хозяйства: Материалы международной научн. – практ. конф., Минск, 12-14 июня 2002г./ Национальная Акад. наук Респ. Беларусь, УП «БелНИИМСХ» - Т.2. – Мн., – 2002. – С 81 – 93.

6. Ш а р ш у н о в, В.А. Прогрессивные технологии и машины для углубленной обработки концентрированных кормов / В.А. Шаршунов [и др.] // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2003 – №2. - С 67 – 73.

УДК 345.67

Ковалевский В.Ф., Курито А.А., Каркозов Ю.С. – студенты
**СОКРАЩЕНИЕ ЭНЕРГОЗАТРАТ ПУТЕМ МИНИМИЗАЦИИ
ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ**

*Научный руководитель – Ковалев В.Г. – кандидат техн. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь*

На современном этапе развития агробиологической науки существенную роль в повышении урожайности сельскохозяйственных культур, снижении себестоимости их продукции и сохранении почвенного плодородия отводят системе минимальной обработки почв. Стремление к выполнению операций по обработке почвы с меньшими затратами вызывает появление новых технологий и соответствующих технических средств.

На обработку почвы расходуется до 40% энергетических и 25% трудовых затрат от всего объема полевых работ по возделыванию сельскохозяйственных культур. Чтобы вспахать один гектар земли, нужно плугом поднять, перевернуть и раскрошить более 6 тыс. тонн почвы. Чем глубже производится обработка почвы, тем больше требуется силы тяги и расхода топлива и, кроме того, теряется ценное рабочее время в вегетационный период.

В настоящее время широко распространена бесплужная обработка почвы. В качестве аргументов «за» приводятся следующие: меньшее потребление тяговой мощности, сокращение затрат рабочего времени и горючего, совершенствование структуры посевных площадей, меньший риск уплотнения почвы. Наряду с экономическими преимуществами и высокой конкурентоспособностью технологий с сокращенными обработками почвы имеются также экологические преимущества. В результате такой обработки и своевременного сева всходы появляются быстрее и дружнее, значительно увеличиваются урожаи, получается более качественное зерно, а стоимость обработки почвы по сравнению с обычной вспашкой уменьшается на 40...50%.

Наличие растительных остатков на поверхности почвы является действенным фактором, предотвращающим эрозию почвы и способствующим как более эффективному использованию влаги, так и защите всей почвенной микрофлоры.

Переход на обработку без плуга требует последовательности специальных согласованных мероприятий после уборки урожая вплоть до посева. Консервирующая обработка почвы без плуга и особенно «прямой» посев осуществимы только при помощи особых машин с целенаправленным их применением в зависимости от состояния почвы и предшественника.

Первой предпосылкой для высоких урожаев является достаточное водоснабжение растений. Чтобы гарантировать удовлетворение повышенной потребности растений в воде, следует минимизировать наземное испарение и поверхностный сток, повысить влагоудерживающую способность почвы за счет обогащения ее органической субстанцией. Это осуществляется путем использования прикатывающих приспособлений сразу после уборки предшествующей культуры. С использованием ротационных борон, культиваторов и дисковых орудий.

Особое значение для создания благоприятных условий для посева имеет качественная заделка соломы. В связи с высокими урожаями сельскохозяйственных культур обостряется проблема заделки растительных и пожнивных остатков. В первую очередь, должно быть улучшено измельчение соломы в комбайне и повышена равномерность распределения ее по поверхности поля. Это позволит создать условия для более легкого прорастания молодых растений через слой соломы. Возможность для содействия прорастанию состоит в прижимании соломы валиками-катками. Это создаёт оптимальные условия для равномерного движения сошников сеялки при посеве.

Интенсивная обработка почвы с оборотом пласта способствует активизации аэробных процессов и разложению органического вещества сверх оптимального необходимого количества, снижению естественного плодородия. Одним из продуктов минерализации органических веществ являются нитраты. Поверхностная обработка почвы приводит к накоплению растительных остатков у поверхности почвы, что способствует образованию гумуса и тем самым создает лучшую питательную среду для начального развития возделываемых растений и в период их дальнейшего роста.

Таким образом, для большинства почв возделывание сельскохозяйственных культур можно осуществлять без отвальной обработки почвы. Технологии без плуга потребуют как для обработки почвы, так и для последующего посева новой системы машин и комбинаций орудий с использованием различных рабочих органов. При возделывании по мульче и «прямом» посеве все издержки значительно ниже, чем при традиционной технологии. Правильное применение технологии обработки почвы без плуга не снижает величины дохода.

УДК 631.353.99:626:631.172

Командышко М.Г. – студент

**РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ
ПРИ ОКАШИВАНИИ МЕЛИОРАТИВНЫХ КАНАЛОВ
С КУСТАРНИКОВОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТЬЮ**

*Научный руководитель – Горелько В.М. – кандидат техн. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь*

Современное сельскохозяйственное производство требует выполнения различных мелиоративных мероприятий, строительства мелиоративных объектов. Эксплуатация, обслуживание и ремонт мелиоративных и водохозяйственных объектов выполняются в основном с применением соответствующих специальных машин. В связи со снижением актуальности дальнейшей экстенсивной мелиорации возросла роль эффективной эксплуатации мелиоративных и водохозяйственных объектов, тем более что годовые эксплуатационные расходы составляют около 10 % стоимости вновь сооружаемого объекта. 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, в числе которых польдерные (250 тыс. га), охваченные осушительно-увлажнительными системами свыше 700 тыс. га, орошаемые земли составляют около 100 тыс. га. На мелиорированных землях имеется до 800 тыс. км коллекторно-дренажной сети, более 15 тыс. водорегулирующих сооружений, около 35 тыс. проездных сооружений, свыше 10 тыс. км дамб и дорог. Значительное количество мелиорируемых земель в Витебской области (55,5 тыс. га). Наиболее широкое распространение борьбы с кустарниковой растительностью получили косилки с ротационными рабочими органами, а именно однороторные косилки. Они могут окашивать как откос, так и берму канала, имеющую большую кустарниковую и травяную растительность. Поэтому в настоящее время тема данной статьи актуальна. Наиболее распространенными аппаратами, применяемыми при окашивании откосов каналов, являются роторные аппараты с осью вращения ротора, перпендикулярной откосу. Существует однороторный рабочий орган Л-502Д с дисковым рабочим органом и механическим приводом от ВОМ трактора. Рабочий орган имеет тарельчатую опору, ременной привод и дисковый ротор с четырьмя шарнирно прикрепленными к нему ножами. Технические данные однороторных косилок приведены в таблице.

Технические характеристики однороторных косилок

Показатели	КР-1,3	КТН-1,3 М	Л-502 Д	КРЛ-2,0
Агрегатирование	Навесная боковая задняя	Навесная боковая задняя	Полу-навесная боковая задняя	Навесная боковая задняя
Базовый трактор тягового класса	0,9...1,4	0,9..1,4	1,4	1,4...3
Ширина захвата, м	1,3 (кустарник) или 1,5 (трава)	1,3 (кустарник) или 1,5 (трава)	0,85...0,95	2
Рабочая скорость, км/ч	2...10	До 2 при срезании одиночных; до 5,5 при срезании кустарника; до 8 при срезании травы	До 8	До 15
Производительность, га/ч	-	-	0,74	5...9
Диаметр стволов срезаемого кустарника, см	8	8	-	До 15
Минимальная высота среза, см	-	-	3...6	4...200
Частота вращения ротора, мин ⁻¹	800	1600... 1800	1900	750...900
Масса рабочего органа, кг	420	420	320	520+380
Габариты (с трактором), мм:	МТЗ-82	МТЗ-82	Без трактора	МТЗ-82
длинна	5300	4400	2790	-
ширина	2000	2000	1050	-
высота	1150	1150	1150	-

Анализируя все выше перечисленное, принимаем однороторный двухножевой рабочий орган полунавесной, навешенный на трактор МТЗ-82, навеска боковая. Рабочий орган служит для срезания травы и грубостебельных растений, в основном кустарника. Ротор представляет собой пространственную конструкцию из полосовой стали. Режущими элементами являются жестко прикрепленные к нему зубчатые ножи. Рабочий орган посредством стрелы с рукоятью навешивается на трактор и приводится в действие гидромотором. Для повышения удобства в работе рукоять выполнена телескопической. Изменение ее длины производится гидроцилиндром. Во вращение ротор приводится гидромотором, к которому подается рабочая жидкость по шлангам. Утечки ее из гидромотора отводятся по дренажному шлангу. Гидромотор защищен от возможного столкновения с растительностью ограждением. Рабочий орган выполняем, ссылаясь на авторское свидетельство №954034 [1]. Срезание растительности таким ротором осуществляется по принципу ударно-скользящего резания. Для повышения эффективности срезания кустарника изготовлена жесткая арматура. Ро-

тационная косилка включает корпус, с установленными на нем горизонтальным ротором и опорным элементом. К ротору крепятся ножи. На корпусе смонтирован механизм привода ротора. Опорный элемент установлен с возможностью поворота относительно оси вращения ротора и на нем при помощи шарниров крепятся две секции защитного ограждения. Каждая секция выполнена из параллельно расположенных прутьев длина которых выполнена уменьшающейся от оси вращения ротора к периферии. Концы прутьев загнуты под плоскость вращения ножей, при этом они выполняют роль опорных лыж. Опорный элемент имеет упоры для ограничения угла поворота. Подобная конструкция рабочего органа, после проведенных расчетов, оказалась менее энергоёмкой. Благодаря этой конструкции мы смогли увеличить ширину захвата, а следовательно и производительность до 0,9 га/ч., затратив при этом одинаковое количество топлива в сравнении с аналогичными агрегатами. Проведенные нами расчеты подтвердили, что энергетические затраты у данной косилки меньше чем у приведенных выше существующих моделей.

Предлагаемая однороторная косилка полунравесная представляет собой мелиоративную машину для окашивания на каналах и возле их. Производительность машины $2,5 \text{ м}^2/\text{с} = 9000 \text{ м}^2/\text{ч}$. косилка может двигаться в гору с максимально безопасным углом подъема машины $\alpha=14,78^\circ$ при $v_{\text{тр}}=8,6 \text{ м/с}$ и максимально безопасный угол косогора $\beta=11,57^\circ$ при движении машины на скорости не выше 2,8 м/с.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сологуб, А.М. Авторское свидетельство №954034 / А.М. Сологуб, Е.С. Цедрик, Н.А. Лесин, 1982 г.

2. Мелиоративные машины. Основы теории и расчета / Е.И. Мажугин, А.Н. Карташевич. Горки, 2008, - 160 с.

УДК 635.1

Корженевич А.С., Ковалев А.В. – студенты

ТЕХНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ШНЕКОВЫХ УСТРОЙСТВ ДЛЯ ОЧИСТКИ КОРНЕКЛУБНЕПЛОДОВ

Научный руководитель – Крупенин П.Ю. – магистр техн. наук, ассистент УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», Горки, Республика Беларусь

Скотоводство важнейшая отрасль животноводства республики. На долю скотоводства приходится более половины стоимости валовой продукции животноводства. Основная часть поголовья крупного рогатого скота сосредоточена в сельскохозяйственных организациях - 96 процентов и коров 85 процентов. На 1 января 2011 года в сельскохозяйственных организациях РБ насчитывалось 3932 тыс. голов круп-

ного рогатого скота, из них 1307 тыс. коров. По производству молока на душу населения республика занимает 1 место среди стран СНГ и 4 место в Европе. Более 98 процентов молока и говядины сельскохозяйственные организации получают от разведения черно-пестрого скота. В настоящее время его генетический потенциал по молочной продуктивности коров в среднем составляет 10–11 тыс. килограммов молока за лактацию [1]. Правительством утверждена Республиканская программа развития молочной отрасли в 2010–2015 годах, где к 2015 году планируется построить 875 новых молочнотоварных ферм и производить в республике 10 млн. тонн молока [2].

Молочная продуктивность животных находится в полной зависимости от состояния кормовой базы, то есть от способности обеспечить животных кормами с учетом их продуктивности и возраста.

Одним из видов кормов, способствующих повышению молочной продуктивности являются кормовые корнеклубнеплоды. Кормовую свеклу дают корове в количестве 1–1,5 кг на каждый килограмм молока, но не более 40 кг в день. При скармливании свеклы рацион становится легкопереваримым. В итоге и другие корма усваиваются лучше, и как результат – увеличивается удой [3].

Корнеклубнеплоды перед скармливанием обязательно подвергают мойке или очистке от почвы, налипшей на них. Остаточная загрязненность корнеплодов не должна превышать 2..3% [3].

В сельскохозяйственном производстве наиболее применяемым оборудованием для очистки корнеклубнеплодов являются центробежные и винтовые (шнековые) мойки [4]. Этот тип машин соответствует следующим требованиям:

- универсальность мойки различных видов корнеклубнеплодов;
- высокое качество мойки при малом расходе воды и значительной производительности;
- механическая загрузка и выгрузка корнеклубнеплодов;
- хороший доступ к рабочим органам для их очистки, замены и регулирования.

Однако мойки корнеклубнеплодов имеют общий недостаток – данный тип машин неработоспособен при снижении окружающей температуры воздуха ниже нуля, а следовательно их необходимо устанавливать в отапливаемом помещении.

Таким образом, для ферм и комплексов, не имеющих отапливаемых кормоцехов, целесообразно применение оборудования для сухой очистки корнеклубнеплодов.

В Научно-практический центре по механизации сельского хозяйства НАН Республики Беларусь разработан унифицированный очиститель-измельчитель корнеклубнеплодов УИК-2. Основным элементом данной машины является наклонный шнек, корпус и виток которого являются не сплошными, а выполненными из прутков. Механическое

воздействие на корнеклубнеплоды со стороны витка шнека способствует отделению от них почвы, которая просыпается в зазоры между прутками корпуса.

Общепринятая теория расчета винтовых конвейеров основывается на том, что корпус или желоб шнека выполняется сплошным, и тогда производительность и мощность на привод может быть определена по следующим формулам [5]:

$$Q = 60 \frac{\pi D^2}{4} \psi C_4 s n \gamma, \text{ т/ч}, \quad (1)$$

$$N = \frac{QL}{367} \omega + \sin \beta, \text{ кВт}, \quad (2)$$

где D – наружный диаметр винта, м;

ψ – коэффициент заполнения желоба;

C_4 – коэффициент наклона шнека;

s – шаг винта, м;

n – число оборотов винта, мин⁻¹;

γ – объемный вес транспортируемого материала, т/м³;

L – длина шнека, м;

ω – коэффициент сопротивления;

β – угол наклона шнека.

Применение вышеуказанных зависимостей для расчета шнековых очистителей корнеклубнеплодов затруднительно, т.к. большинство коэффициентов в их составе являются эмпирическими и определены для цельного желоба.

В частности, зависимость (2), определяющая потребную мощность на валу витка шнека, содержит коэффициент сопротивления ω , учитывающий потери энергии на трение груза о винт и желоб. В справочной литературе значение ω определено для различных типов грузов, транспортируемых по желобу винтового конвейера. Однако применение данных значений ω при проектировании шнекового очистителя затруднительно, так как энергозатраты на транспортировку корнеплодов по решетчатому желобу могут отличаться от аналогичных затрат при транспортировке по гладкому основанию.

Учитывая вышеозначенное, целесообразно проведение теоретических и экспериментальных исследований процесса движения корнеклубнеплодов по решетчатому желобу шнекового очистителя с целью установления коэффициентов, входящих в зависимости, определяющие производительность и потребляемую мощность оборудования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Животноводство // Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mshp.minsk.by/structure/branches/livestock/>. – Дата доступа: 10.10.2011.

2. Республиканская программа развития молочной отрасли в 2010–2015 годах // Национальный правовой интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://pravo.by/webnpa/text.asp?RN=C21001678#Заг_Утв_13аг_Утв_1. – Дата доступа: 10.10.2011.

3. Кормление крупного рогатого скота / В.Н. Кавардаков [и др.]. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2008. – 464 с.

4. Техническое обеспечение процессов в животноводстве / В.К. Гриб [и др.]; под ред. В.К. Гриба. – Минск: Беларуская навука, 2004. – 831 с.

5. Дьячков, В.К. Машины непрерывного транспорта // В.К. Дьячков. – М.: Машгиз, 1961. – 352 с.

УДК 636.085.622:001.5

Ксензов В.В. – студент

ПРИМЕНЕНИЕ ГИДРОАКУСТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ РАБОЧИХ ОРГАНОВ РОТОРНО-ИМПУЛЬСНЫХ АППАРАТОВ

Научный руководитель – Крупенин Ю.А. – ст. преподаватель

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

Интенсификация химико-технологических процессов является одной из важных задач науки и техники [1]. Основой увеличения производительности оборудования и снижения энергозатрат на проведение таких процессов, как измельчение, растворение и смешивание, которые имеют место в технологии приготовления жидких кормовых смесей, может служить создание и внедрение эффективных технологических аппаратов с малой удельной энергоемкостью и материалоемкостью, высокой степенью воздействия на обрабатываемые вещества. Подобные разработки базируются на принципиально новых инженерных решениях, в основе которых лежит интенсивное импульсное воздействие на обрабатываемую среду [2].

Выполнив переход от общего подхода к интенсификации химико-технологических процессов к частному случаю, а именно к процессу приготовления жидких кормовых смесей, становится возможным определение основных направлений для повышения качества кормов, а следовательно, и продуктивности животных [3].

Классический подход к производству кормов из зернового сырья, в большинстве случаев, предусматривает только его механическое измельчение перед скармливанием, чего явно недостаточно для получения эффективных кормов с улучшенными биофизическими свойствами.

Зерно содержит антипитательные вещества, такие как фермент уреазы и ингибиторы трипсина. Эти вещества, попадая в желудочно-пищевую тракт животных и птицы, блокируют в нем активные центры внутренней секреции, что приводит к подавлению ферментативного расщепления белка и уменьшает образование из него аминокислот.

Организм животного при этом начинает использовать ранее накопленные аминокислоты собственных тканей. Отсюда обратный эффект от кормления такими кормами, заключающийся в снижении продуктивности животных и птицы и в ухудшении состояния их здоровья [4].

Кроме того, фуражное зерно в той либо иной степени обсеменено патогенной микро- и макрофлорой, наличие которой также отрицательно сказывается на продуктивности и здоровье животных [4].

В настоящее время, ведется поиск альтернативных технологий углубленной обработки для разрушения барьеров, препятствующих более полному использованию кормового потенциала зерна и одной из них является технология кавитационного диспергирования кормовых смесей [3].

Согласно данной технологии, такие процессы как измельчение, смешивание, обеззараживание, иннактиваация антипитательных веществ протекают за счет воздействия кавитации, генерируемой измельчителем-диспергатором, на кормовую смесь.

Экспериментальные исследования роторно-импульсных аппаратов, к классу которых принадлежит измельчитель-диспергатор кормов, в первую очередь связаны с определением интенсивности кавитационного воздействия на обрабатываемую среду.

Методы исследования кавитации можно разделить на прямые и косвенные [1, 5, 6]. К прямым методам относятся: 1) визуальные – фото-, кино- и видеосъемка кавитационных образований; 2) акустические – измерение давления в ударной волне при схлопывании кавитационных пузырьков.

Косвенные методы представлены следующими: 1) фотоэлектрические – регистрация сонолюминесценции при кавитации; 2) химические – исследование изменения массы, концентрации или объема химических реагентов; 3) гидродинамические – измерение параметров потока жидкости; 4) механические – измерение величины кавитационной эрозии; 5) технологические – изменения качественных показателей обрабатываемой среды, связанных с интенсивностью кавитации.

Рядом исследований установлено, что для исследования роторно-импульсных аппаратов целесообразно применение акустического метода [1, 5].

По данному методу звуковое давление, генерируемое схлопывающимися кавитационными пузырьками, регистрируется с помощью пьезокерамического датчика Bosch 0231231007. Сигнал с датчика подавали на вход цифрового осциллографа BM8020, подключенного по шине USB к персональному компьютеру. Данные, поступающие с осциллографа, записывались на жесткий диск компьютера в виде осциллограмм при помощи программного обеспечения USB DiSCO 3.04 [5].

Типичная осциллограмма звукового давления, создаваемого схлопывающимися кавитационными пузырьками представляет собой неко-

торое подобие кардиограммы, пики на которой обозначают моменты перекрытия канала статора и представляют собой экстремальные значения ударного звукового давления [5].

После обработки полученных осциллограмм программным обеспечением МТ Про, которое позволяет с высокой точностью установить продолжительность одного рабочего цикла $T_{ц}$ канала статора, определяемого отрезком времени между соседними пиками на осциллограмме. Зная величину $T_{ц}$ и количество каналов ротора z_p можно определить угловую скорость ротора. Для снижения погрешностей при измерении $T_{ц}$ маркерными измерениями в МТ Про определяем суммарную продолжительность нескольких соседних циклов на осциллограмме.

Таким образом, угловая скорость ротора может быть определена по зависимости

$$\omega = 2\pi \frac{z_{ц}}{z_p \Delta T}, \text{ с}^{-1}, \quad (1)$$

где $z_{ц}$ – количество циклов между маркерами T_1 и T_2 ;

z_p – количество каналов ротора;

ΔT – отрезок времени между маркерами T_1 и T_2 , с.

Вышеописанные измерения необходимо повторить на различных участках осциллограммы, после чего определяется среднее значение угловой скорости ротора ω .

Таким образом, применение иного подхода и дополнительной компьютерной обработки осциллограмм, делает возможным определение угловой скорости ротора, что, в свою очередь, позволяет исключить применение специальных измерительных средств для регистрации данного параметра.

ЛИТЕРАТУРА

1. П р о м т о в, М.А. Машины и аппараты с импульсными энергетическими воздействиями на обрабатываемые вещества / М.А. Промтов. – М.: Издательство машиностроение-1, 2004. – 136 с.
2. К а р д а ш е в, Г.А. Физические методы интенсификации процессов химической технологии / Г.А. Кардашев. – М.: Химия, 1990. – 208 с.
3. Ч е р в я к о в, А.В. Повышение качества обработки плющеного зерна при производстве жидких кормовых смесей / А.В. Червяков, П.Ю. Крупенин // Наука. Образование. Технологии-2009 : материалы II Международной научно-практической конференции, 10–11 сентября 2009 г., г. Барановичи / УО "Барановичский государственный университет". – Барановичи : РИО БарГУ, 2009. – Ч. 1. – С. 237–239.
4. Ш а р ш у н о в, В.А. Биохимические и биофизические предпосылки для внедрения технологий углубленной переработки сырья при производстве комбикормов / В.А. Шаршунов, А.В. Червяков, С.В. Курзенков [и др.] // Известия Академии аграрных наук Республики Беларусь. – 1999. – №2. – С. 6–10.
5. Ш а р ш у н о в, В.А. Методика определения ударного давления кавитационных пузырьков в роторном измельчителе-диспергаторе // В.А. Шаршунов, А.В. Червяков, П.Ю. Крупенин // Вестник Могилевского государственного университета продовольствия. – 2011. – № 2. – С. 67–72.

УДК 631.348.45(072)

Кузьменок Е.Д. – студент

ВНЕСЕНИЕ ПЕСТИЦИДОВ ШТАНГОВЫМИ ОПРЫСКИВАТЕЛЯМИ НА НИЗКОСТЕБЕЛЬНЫХ КУЛЬТУРАХ

Научный руководитель – Новицкий П.М. – кандидат техн. наук

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,

Горки, Республика Беларусь

Эффективная защита растений от вредителей, болезней и сорняков – один из главных факторов увеличения урожайности сельскохозяйственных культур и является обязательным условием успешного ведения сельскохозяйственного производства [1]. Значительное место в борьбе с потерями урожая отводится химическому методу. Операции по защите растений необходимо проводить в установленные сроки с требуемым качеством.

Опрыскивать посеы можно при скорости ветра не более 5 м/с. Но часто необходимо проводить хим. обработки, когда скорость ветра более допустимой. При этом возникает опасность сноса капель рабочей жидкости. Особенно высока вероятность сноса на низкостебельных культурах.

При внесении пестицидов в ветреную погоду существуют различные способы защиты капель рабочей жидкости от сноса. Среди них – опрыскивание с воздушным сопровождением и использование специальных распылителей, которые выдают капли более крупного размера, в том числе и насыщенные пузырьками воздуха (инжекторные распылители).

При использовании опрыскивания с воздушным сопровождением снижение сноса пестицидов ветром достигает 50 % по сравнению с традиционным опрыскиванием [2]. Фирмы-производители указывают о возможности применения опрыскивателей данного типа при любых обработках полевых культур, даже при внесении глифосатов. Но это не соблюдается, когда опрыскивание с воздушным сопровождением производится на почве без растительности или на первых стадиях роста растений.

Поэтому на низкостебельных растениях для предотвращения сноса капель рабочей жидкости необходимо использовать специальные технические средства внесения пестицидов [3].

Низкосносные распылители производят крупные капли, которые менее сносятся ветром и не испаряются так быстро, как мелкие, но обладают рядом недостатков:

- снижают степень покрытия;
- плохо удерживаются на растении;
- имеют низкую биологическую эффективность.

Инжекторные распылители производят капли, насыщенные пузырьками воздуха. При их попадании на растения, степень покрытия увеличивается. Но риск загрязнения почвы остается высоким.

Для снижения сноса капель рабочей жидкости нами предлагается увеличить количество распылителей на штанге. У большинства современных опрыскивателей шаг расстановки распылителей на штанге составляет 0,5 м. Опрыскивание необходимо проводить на такой высоте, чтобы факелы соседних распылителей имели двойное переперекрывали половину друг друга. Стандартная высота установки штанги над растениями составляет 0,5 – 0,7 м. Но если увеличить число распылителей, поставив их не через 0,5 м, а через 0,25 м, можно снизить оптимальную высоту опрыскивания. Например, при использовании щелевых распылителей с углом распыла 110°, высота расположения над поверхностью растений снизится на 50%, т.е. 0,25 – 0,35 м. Но для того, чтобы не увеличить общий расход рабочей жидкости, необходимо учитывать характеристики распылителей [4, 5].

ЛИТЕРАТУРА

1. Н о в и ц к и й, 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. - с. 237.

2. 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.

3. Итальянские опрыскиватели на выставке в Болонье / А.В. Клочков [и др.] // Земляробства і ахова раслін. – 2005. – № 5. – С. 44–45.

4. TeeJet Каталог SO-RU. TeeJet Technologies. A Spraying Sustems Company. 2007. - 192 с.

5. Проспекты фирм-производителей машин для химической защиты растений.

УДК 664.6/.7 : 632.935.1.001.5

Мартинков Р.Ю. – студент

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СВЧ-ПОЛЯ ДЛЯ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН

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 предпосев-

ной 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].

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.

Установлена различная реакция зерновых культур (активность ростовых процессов) на предпосевную обработку семян физическими методами и химическими препаратами. Характерно, что стимулирующий эффект от их воздействия в меньшей степени отражается на энергии прорастания и в значительно большей – на всхожести и силе начального роста семян. Больше повышение посевных качеств семян отмечено при обработке партий с пониженной энергией прорастания [9].

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 вирусных 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].

В МГАУ им. В. П. Горячкина и других научных коллективах выявлено и обосновано более 100 энергосберегающих нанозлектротехнологий, в том числе с использованием электромагнитных полей сверхвысокой частоты (ЭМП СВЧ), оптических и ультразвуковых излучений, электрических зарядов и импульсов, электроаэрозолей и ионов. Области использования нанозлектротехнологий в сельском хозяйстве, по которым МГАУ завершены научные исследования, а результаты опубликованы, по ним выполнены и защищены десятки диссертаций, получены две государственные премии, премии Правительства и ЦК ВЛКСМ [11].

Установлены три вида действия СВЧ ЭМП: диэлектрический нагрев, изменение электропроводности мембран клеток электрической напряженностью ЭМП и проявление резонансных информационных взаимодействий внешнего электромагнитного поля с собственным полем («биополем») объекта [11].

Экспериментами в МСХА и МГАУ доказана возможность СВЧ-дистанционного управления жизнедеятельностью растительного биообъекта. Удельные расходы СВЧ-энергии при этом ничтожно малы: для стимуляции – 5,3-103 кВт·ч на 1 т семян и на стимуляцию развития клеток растений – 0,9 кВт·ч на 1 га [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 жиз-

недеятельностью, 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 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. Б а р ы ш е в, 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. Л и х а ч е в, 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. К а л и м у л л и н, 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. Б о р о д и н, И.Ф. Анализ использования СВЧ-энергии в агропромышленном комплексе. / И.Ф. Бородин // Использование СВЧ энергии в сельскохозяйственном производстве. – ВНИИПТИМЭСХ, Зерноград, 1989. – С. 5-13.
11. Б о р о д и н, И.Ф. Информационно - консультационное обеспечение агробизнеса / И.Ф. Бородин // Техника и оборудование для села. – 2005. – №7. – С.42-45.

УДК 631.3.06

Мачекина Н.И., Маляревич А.А., Клименков Е.Г. – студенты
ЭНЕРГОЕМКОСТЬ КОМБИНИРОВАННЫХ АГРЕГАТОВ

Научный руководитель – Ключков А.В. – доктор техн. наук, профессор
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение

В современных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур операции по дополнительной обработке почвы и посеву выполняются совместно комбинированными агрегатами. При этом осу-

ществляются рыхление, выравнивание, уплотнение почвы, а также заделка семян с прикатыванием [1-7]. Вместе с тем, комбинированные почвообрабатывающе-посевные агрегаты более громоздки и металлоемки, имеют более низкую производительность и более энергоемки в сравнении с однооперационными машинами.

Материалы и методика

Накопленный опыт и разнообразие конструкций агрегатов для совмещения обработки почвы с посевом позволяют [7-11] проследить некоторые тенденции использования мощности на выполнение технологических операций.

Обсуждение результатов

Для совмещения операций предпосевной подготовки почвы с посевом выпускаются комбинированные агрегаты АПП-4, АПП-4,5, АПП-6А, а также известны различные машины фирм Amazone, Kockerling, Gaspardo, Vederstad, Eck-Sigma и других. Удельные затраты мощности на работу почвообрабатывающе-посевных агрегатов (рис.1) находятся в пределах 19,7-34,3 кВт/м (среднее значение 24,6 кВт/м, коэффициент вариации 11,9%). В сравнении с агрегатами для предпосевной подготовки почвы с пассивными рабочими органами средний показатель удельных энергозатрат увеличивается на 2,1 кВт/м.

Удельные затраты мощности на работу агрегатов с сеялками для прямого посева находятся в пределах 12,2-46,8 кВт/м, а в среднем составляют 24,8 кВт/м (коэффициент вариации 28,6%). Таким образом, удельные энергозатраты примерно равны отмеченным для почвообрабатывающе-посевных агрегатов, используемых в технологиях с традиционными и минимальными обработками почвы. С увеличением ширины захвата отмечена тенденция снижения удельных энергозатрат.



Рис. Диапазон удельных затрат мощности почвообрабатывающе-посевными агрегатами различной ширины захвата

Комбинированные почвообрабатывающие агрегаты с активными рабочими органами обычно имеют захват 2,8-6,0 м и их производительность составляет 0,63-4,8 га/ч. Агрегаты для предпосевной подготовки типа АКШ снабжены пружинными рыхлительными зубьями, дисками и катками в различных комбинациях. Рабочий захват таких агрегатов может составлять 3,6-9,0 м, но чаще всего применяются машины захватом 6,0-7,2 м. Удельные затраты мощности на работу агрегатов с пассивными рабочими органами составляют 16,7- 26,7 кВт/м (среднее значение 22,5 кВт/м, коэффициент вариации 14,7%), а для агрегатов с активными рабочими органами – 30,7-51,7 кВт/м (среднее значение 37,4 кВт/м, коэффициент вариации 19,2%).

Однако с ростом ширины захвата увеличивается масса агрегатов и растет их удельная металлоемкость. Масса агрегатов АКШ-6/7,2 составляет 3800-4000 кг, а агрегата АКШ-9 уже равна 4500 кг. Удельная металлоемкость агрегатов с пассивными рабочими органами составляет 500-633 кг/м, а с активными – 500-800 кг/м. Следовательно, агрегаты с активными рабочими органами относительно менее производительны, требуют повышенных затрат мощности, однако способны обеспечить качественную подготовку почвы в различных почвенных условиях.

Заключение

Комбинированные почвообрабатывающие и почвообрабатывающе-посевные агрегаты являются перспективными машинами для дальнейшей интенсификации возделывания сельскохозяйственных культур. Они позволяют повысить производительность труда при выполнении операций и снизить затраты. Удельные затраты мощности и удельная металлоемкость при совмещении обработки почвы и посева выше, чем для комплекса составляющих однооперационных машин. Таким образом, применение данных машин должно рассматриваться с учетом всего комплекса технологических операций по возделыванию сельскохозяйственных культур и почвенно-климатических особенностей региона.

ЛИТЕРАТУРА

1. Комбинированные почвообрабатывающие машины / А.А. Вилде, А.Х. Цесниекс, Ю.П. Моритис и др. – Л.: Агропромиздат. 1986. – 128 с.
2. Состояние и совершенствование конструкций машин для предпосевной обработки почвы по интенсивным технологиям: Обзорная информ / И.М. Панов [и др.] – М.: ЦНИИТЭИтракторосельхозмаш, 1989. – 86 с.
3. И н а е к я н, С.А. Особенности конструкций и тенденции развития почвообрабатывающих машин с активными рабочими органами: Обзорная информ / С.А. Иенаекян, В.А. Юзбашев. – М.: ЦНИИТЭИтракторосельхозмаш, 1979. – 62 с.
4. Новые приемы обработки почвы под зерновые / Г.Д. Белов [и др.] – Мн.: Ураджай, 1980. – 103 с.
5. Механизация обработки почвы / Н.А. Венченков [и др.]. М.: Колос, 1972. - 272 с, ил.

6. Макаров, И.П. Эффективность приемов инициализации обработки почвы / И.П. Макаров. В кн.: Актуальные проблемы земледелия. М.: Колос, 1984, С. 86—89.
7. Пупонин А.И. Минимализация обработки почвы: опыт, проблемы и перспективы: Обзорная информация / А.И. Пупонин, Б.Д. Кирюшкин. М., 1989. - 56 с.
8. Система обработки почв / Г.Г. Данилов [и др.]. М.: Россельхозиздат, 1982. 270 е.
9. Новое в обработке почвы / Г.В. Симченков [и др.]. Мн.: Ураджай, 1988. - 80 с.
10. Материалы выставок «БЕЛАГРО-2011», «AGRITECHNICA-2009».
11. Проспекты фирм RABE, HORCH, AMAZONE, LEMKEN.

УДК 631.352:631.311.5

Митьковец Д.В. – студент

КЛАССИФИКАЦИЯ КОСИЛОК

Научный руководитель – Рубец С.Г. – ассистент

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

В настоящее время, как за рубежом, так и у нас в стране для скашивания растительности широко используются косилки, которые относительно надежны и могут работать на высоких поступательных скоростях. В связи с расширением их области применения (работа в специфических условиях при окашивании откосов каналов, дамб, дорог) актуальной является задача уточнения терминологии и классификации косилок.

Косилки, применяемые для скашивания растительности можно классифицировать по следующим основным признакам:

По способу присоединения к трактору – полуприцепные, полунавесные и навесные.

По виду взаимодействия режущих элементов со срезаемой растительностью косилки делятся на косилки бесподпорного (рубящего, ударного или инерционного), подпорного и ударно-скользящего действия.

Косилки *по типу режущего аппарата* делятся на косилки с сегментным (двухножевым или беспальцевым), сегментно-пальцевым, роторным, стреловидным, с волочащейся косой, цепным или с барабанным режущим аппаратом и др. [1].

Согласно представленной классификации косилки по типу рабочих органов делятся на 2 основные группы:

- с сегментно-ножевыми режущими аппаратами возвратно-поступательного действия (сегментные и сегментно-пальцевые);
- с режущими аппаратами вращательного действия (роторные).

Следует отметить, что косилки с сегментно-ножевыми режущими аппаратами возвратно-поступательного действия не получили широко применения ввиду таких недостатков как:

- невысокая производительность;

- изменяющаяся в течение одного цикла скорость резания отрицательно сказывается на качестве среза;
- возвратно-поступательное движение ножей вызывает появление значительных знакопеременных инерционных сил, воздействующих на рабочие элементы конструкции, что снижает их эксплуатационную надежность;
- наличие противорежущих подпорных элементов приводит к забиванию режущего аппарата на густом и перепутанном травостое и при наличии кустарника.

Анализ мирового опыта показывает, что преимущественное развитие получили косилки с режущими аппаратами бесподпорного резания и вращательным движением ножей, производительность которых выше, чем сегментно-пальцевых.

Роторные режущие аппараты вращательного действия можно разделить на аппараты с *осью вращения параллельной окашиваемой поверхности* и аппараты с *осью вращения перпендикулярной окашиваемой поверхности (откосу)*.

В свою очередь режущие аппараты с осью вращения параллельной окашиваемой поверхности классифицируют по типу рабочего органа на аппараты с цилиндрическим и спиральным рабочим органом.

Режущие аппараты бесподпорного резания с осью вращения параллельной окашиваемой поверхности оси представляют собой горизонтальный вал с шарнирно-подвешенным к валу с помощью двойного шарнира (чаще всего на одно или два звена цепи) ножами. Эти режущие аппараты получили ограниченное применение в косилках как у нас в стране, так и за рубежом из-за таких недостатков как громоздкость конструкции, высокая металло- и энергоемкость.

В связи с ростом объемов работ по скашиванию и необходимостью повышения производительности косилок, в последние годы широкое распространение получили трех и многороторные (в основном четырехроторные) косилки.

Режущие аппараты таких косилок – вращательного действия с осью вращения перпендикулярной окашиваемой поверхности, хорошо срезают тонкостебельные, толкостебельные растения и поросль, экономичны и легки в обслуживании [2]. Такие режущие аппараты представляют собой корпус редуктора, который состоит из верхней и нижней штампованных из листовой стали частей. В корпусе установлены вертикальные валы (роторы) с дисками на которых шарнирно или жестко закреплены ножи. Привод роторов осуществляется от установленного сбоку на режущем аппарате гидромотора или конического редуктора и цилиндрических зубчатых прямозубых колес.

Их в свою очередь можно классифицировать по следующим признакам:

По расположению привода делятся на аппараты с верхним, нижним и комбинированным приводом.

По типу привода бывают с зубчатой передачей, с клиноременной передачей, с цепной передачей на роторы, приводом от гидромотора и пневматическим приводом.

По числу роторов могут быть одно-, двух-, трех- и многороторными.

По форме роторов могут быть дисковые (круглый, эллипсный, треугольный и комбинированный), цилиндрические, конические, в форме креста и дисковые с лопатками для транспортирования скошенной массы.

По количеству ножей на роторе – двухножевые, трёхножевые и четырёхножевые.

По типу режущего элемента их можно разделить на:

– дисковые с неподвижно закрепленными на диске ножами (например, сегментами);

– с цепными и гибкими элементами (лесками);

– дисковые с шарнирно закрепленными ножами;

– рабочие органы, у которых вместо дисков стоят вращающиеся траверсы, на концах которых шарнирно закреплены ножи [1].

Ножи последних двух рабочих органов при встрече с препятствиями отклоняются назад, что уменьшает вероятность их поломок.

По направлению вращения роторов (если рассматривать два соседних ротора относительно направления поступательного движения) – встречное, когда линейные скорости ножей в зоне между роторами направлены в сторону движения агрегата (вперед); одностороннее вращение (правое и левое). В режущем аппарате возможны самые разные комбинации рассмотренных вариантов.

По способу копирования рельефа – с неподвижным сферическим диском, проворачивающейся тарелкой, шаровым шарниром и опорными колёсами.

По расположению ножа относительно вертикальной оси стебля бывают с перпендикулярным расположением и под углом.

Представленная классификация косилок охватывает практически все реализуемые в практике направления в создании технических средств, используемых для скашивания растительности.

Анализ представленной классификации, позволяет сделать вывод, что наиболее эффективными и перспективными режущими аппаратами, применяющимися при скашивании растительности, являются надежные трех или многороторные режущие аппараты с осью вращения перпендикулярной окашиваемой поверхности, нижним приводом от гидромотора с двумя или тремя шарнирно закрепленными ножами на диске.

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.
2. К о н д р а т ь е в, В.Н. Особенности конструкций отечественных и зарубежных косилок для ухода за мелиоративными системами / В.Н. Кондратьев // Мелиорация переувлажнённых земель. 2007. №1. - С. 31-38.
3. К о н д р а т ь е в, В.Н. Пособие по вопросам проектирования и эксплуатации косилок бильного типа / В.Н. Кондратьев – Минск: БелНИИ мелиорации и луговодства, 2002. - 46 с.

УДК 631.333

Михеенко Н.С. – студент

АНАЛИЗ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО ВНЕСЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ ПРИ КООРДИНАТНОЙ СИСТЕМЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

*Научный руководитель – Дудко Н.И. – кандидат техн. наук, профессор
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь*

Современная концепция земледелия базируется на принципах «уравнительной» системы землепользования. Эта система ведения хозяйства приводит: к экспоненциальному росту затрат невосполнимой энергии на каждую дополнительную единицу продукции; все возрастающему масштабу загрязнения и разрушения окружающей среды; высокой зависимости урожайности и качества получаемой продукция от факторов риска капризов погоды.

Неадаптивные технологии применения удобрений и других средств химизации обеспечивают их окупаемость только в пределах 10 - 50%. Имеются данные, когда при внесении 100 кг/га азотных удобрений равномерно по всему полю из-за неоднородности распределения питательных элементов по участкам поля расчетную дозу получают только на 13,5% площади поля.

Преодолеть негативные тенденции в развитии сельскохозяйственного производства возможно только на основе полной реализации принципов адаптивности на всех уровнях его функционирования.

Адаптивная система земледелия характеризуется комплексом качественно новых признаков, определяющих: полную реализацию генетического потенциала новых сортов и гибридов при получении запрограммированных урожаев; уменьшение зависимости продуктивности и экологической устойчивости агроэкосистем от погодных факторов; экологизацию и биологизацию интенсификационных процессов на уровне агроэкосистем и технологий; снижение расхода техногенной

энергии на каждую дополнительную единицу продукции; исключение загрязнения и разрушения природной среды.

Реализация концепций дифференцированного воздействия на систему «почва - растение» в реальном масштабе времени осуществима на основе рациональных компьютеризированных и информационных технологий в системе глобального позиционирования с использованием глобальной навигационной спутниковой системы (в России это ГЛОНАСС, в США ГИС).

По данным иностранных источников в США разработки технологий с использованием авиакосмических средств дистанционной диагностики и применения наземных аппликаторов-смесителей для дифференцированного применения минеральных удобрений и средств защиты растений решают эту проблему наиболее эффективно и обеспечивают прибавку урожая до 3 т/га.

При разработке технологического процесса дифференцированного применения удобрений в основу должны быть положены функции отзывчивости сельскохозяйственных культур на удобрения, а также качество распределения их в почве.

Технология и технические решения дифференцированного внесения удобрений должны базироваться на трех основных блоках:

– компьютерной программы: формирования банка данных о плодородии плодородия каждого элементарного участка поля, составляемого на основе координатного отбора проб почвы, оценки урожайности возделываемой культуры в период уборки и оперативной почвенной и листовой диагностики почв;

Одной из основных задач, которую приходится решать при дифференцированном воздействии на поле, является определение степени его квантовая (величины) учетной площадки поля.

Это обусловлено тем, что прибавка урожая на конкретном поле при дифференцированном внесении удобрений зависит от многих факторов - от потенциального плодородия почвы, равномерности распределения питательных элементов в пахотном слое, вида вносимых удобрений, отзывчивости сельскохозяйственной культуры на данный вид удобрений, количества участков, на которые разбито поле (уровень квантования), и др.

Выполненный в ВИМ (Москва) анализ позволил установить, что при разбивке поля на участки площадью от 0,1 до 0,6 га. относительные затраты на получение исходной информации о состоянии плодородия составляют 87 - 65%, При увеличении учетной площадки до 1 га затраты снижаются до 50%, а в пределах 1,5 – 1,8 га затраты по укрупненным выше блокам практически одинаковы.

Экономический эффект от дифференцированного внесения удобрений обусловлен главным образом повышением урожайности сельскохозяйственных культур за счет снижения неравномерности распреде-

ления питательных элементов в почве, сокращения удобрений, снижения загрязнения окружающей среды и урожая.

При проектировании сельскохозяйственных работ в соответствии с новой концепцией важное значение имеет информация о пространственном распределении радиационной температуры ландшафта, которая служит обобщенной характеристикой состояния биогеоценозов и агроэкосистем.

Рельеф является одним из основных компонентов ландшафта, он предопределяет миграцию и аккумуляцию минеральных и органических веществ, увлажнение и освещенность участков поля, интенсивность процессов эрозии и характеристики почвенного и растительного покрова.

Результаты исследований свидетельствуют о том, что посредством дистанционного зондирования в тепловом инфракрасном диапазоне спектра с использованием сканера «Гюююп - 880» представляется возможным определять содержание фосфора, калия и других элементов в почве.

В Беларуси проводится поиск альтернативных направлений технических решений для осуществления дифференцированного внесения удобрений. Одним из таких направлений является разработка автоматизированной машины для внесения удобрений, которая бы осуществляла непосредственный экспресс анализ наличия элемента (ов) питания в почве по пути своего следования и соответственно регулировала бы доз у внесения того или иного вида удобрений.

Управляемыми показателями являются объемы каждого из видов удобрений, подаваемые устройством для приготовления смеси и предназначенные для внесения: в соответствии с содержанием элементов питания в пахотном слое и оптимальной дозой, предусмотренной программой применения удобрений.

Ожидаемая эффективность разработан: дополнительный сбор 1,0 - 1,5 млн. тонн зерновых единиц растениеводческой продукции экономию 0,8 - 1,0 тыс. МДж/га энергии; повышение окупаемости удобрений в 2 - 2,5 раза, в том числе 1 кг действующего вещества минеральных удобрений с 4 - 5 кг зерновых единиц до 8–10кг.

ЛИТЕРАТУРА

1. С т е п у к Л.Я. Технологии и машины для внесения минеральных удобрений / Л.Я. Степук, Н.И. Дудко, В.Р. Петровец // Монография. – Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2010. - 260с.

2. С а м о с ю к В.Г. О реальном энергосбережении в сельском хозяйстве / В.Г. Самосюк, Л.Я. Степук // Вести НАН Беларуси , 2008. - № 4. - С. 91.

УДК 631.3/3.6

Петров И.И. – студент

ОБЗОР И СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ И ЗАРУБЕЖНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ДИСКАТОРОВ

*Научные руководители – Климченко В.И. – доктор техн. наук, доцент
Петровец В.Р. – доктор техн. наук, профессор*

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

При наличии большой совокупности агротехнологических условий, определяющих экономическое расходование всех видов ресурсов, наибольший эффект дает замена лемешно-отвальной вспашки обработками почвы без оборота пласта. При этом оставление в верхнем слое пожнивных остатков или мульчи измельченной соломы является не только важнейшим почвозащитным мероприятием, но и активизирует жизнедеятельность населяющих почву микроорганизмов, которые в основном и определяют ее плодородие.

Дискаторы применяют для рыхления верхнего слоя почвы, выравнивания поверхности поля, разрушения почвенной корки, крошения комьев почвы, уничтожения сорняков, заделки семян и удобрений. Следует отметить возможность применения различных методов обработки почвы, в особенности тех, которые способствуют позиционированию измельченной соломы в верхней трети пахотного слоя.

Опыт применения дискаторов в ряде хозяйств Республики Беларусь показывает, что дисковая борона обеспечивает превосходные результаты при осуществлении основной обработки – качественное разрушение предплужной подошвы, измельчение и перемешивание пожнивных остатков, что обусловлено особенностями конструкции орудия.

По нашему мнению, дискаторы (дисковые бороны) надо делить на две группы, в зависимости от нагрузки на диск (или веса орудия на метр ширины захвата. От этого зависят их возможности (назначение) и особенности эксплуатации. Сравнительные технические характеристики дискаторов приведены в таблице.

Следует отметить, что указанная в таблице нагрузка на диск рассчитана путем деления веса орудия с катками на количество дисков. Но, так как базовые катки очень сильно отличаются по весу и для заглубления катка тоже нужна определенная нагрузка, то это несколько искажает реальную нагрузку на диск. Нагрузка на диск также зависит от конструкции рамы дисковой бороны (отличия в расположении колес). Поэтому для оценки реальной нагрузки на диск необходимо учитывать конструктивные особенности каждой дисковой бороны, расположение колес и вес катков.

Сравнительные характеристики дискаторов различных фирм-производителей

Модель	Производитель	Ширина захвата, м	Диаметр диска, мм	Кол-во дисков	Вес, кг	Нагрузки на диск, кг	Вес на метр ширины, кг	Кол-во рядов	Расстояние между дисками в одном ряду, см	Шаг дисков, см
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
CATROS (навесная)	AMAZONE	5	460	40	2950	74	590	2	25	12,5
OPTIMER 6002	KUHN	6	510	48	4330	90	721	2	25	12,5
CARRIER	VADERSTAD	5	430	40	4850	121	900	2	25	12,5
Гелиодор	LEMKEN	5	465	40	2850	71	570	2	25	12,5
TERRA DISC	VOGEL & NOOT	5	510	40	2940	98	788	2	25	12,5
ДИСКО-ЛАЙТ	АГРО-ХИМ-МАШ	5	510	40	3150	76	630	2	25	12,5
UFO	GASPARDO	6	610	48	4310	90	718	2	25	12,5
РУБИН 9/500 KUA	LEMKEN	5	620	40	5136	128	1027	2	25	12,5
ДИСКО-ПАК	GREGOIRE BESSON	5	610	40	5400	135	1080	2	23	11,5
ДИСКОСТАР	АГРО-ХИМ-МАШ	7	620	60	7850	130	1120	2	25	12,5
ДИСКОСТАР ПЛЮС	АГРО-ХИМ-МАШ	7	620	60	8750	145	1250	4	25	12,5
1435-23	SUNFLOWER	7,1	610	66	7800	118	1098	2	22	11

Окончание табл.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
DISCOVER XL	KUHN	7	6 6 0	6 0	70 90	11 8	1013	2	23	11,5
8200-25N	KRAUSE	7, 6	6 1 0	7 8	64 00	82	842	2	24,13	
3326DH	GREAT PLAINS	7, 7	6 1 0	7 4	62 60	84	813	2	23	11,5
MASTER DISC AXR	VOGEL & NOOT	6	6 6 0	5 6	65 70	11 7	1095	2	21,4	10,7
XL	GREGOIRE BESSON	7	6 1 0	6 4	48 00	75	685	2	23	11,5
XXL	GREGOIRE BESSON	7, 3	6 6 0	6 6	10 00 0	15 2	1370	2	23	11,5
АРАХП-GL 68	QUIVONGNE	7, 4	6 6 0	6 8	98 60	14 5	1332	2	23	11,5
Серия 870	SALFORD	7, 98	6 1 0	7 0	88 46	12 6	1100	2	23	11,5
ДИСКО-МАКС	АГРОХИМ-МАШ	7, 8	6 6 0	6 4	10 90 2	16 0	1394	4	25	12,5
БДМ-6х4п	БЕЛАГОРО-МАШ-СЕРВИС	8	5 6 0	8 2	55 00	67	687	4	20	10
ДМ-8	БЕЛАГОРО-МАШ-СЕРВИС	8	5 6 0	8 0	85 93	10 4	1074	4	20	10
БДТМ-8А	ЛЕС-СЕЛЬ-МАШ	8	5 6 0	8 2	11 00 0	13 4	1375	4	20	10
Дискатор БДМ-6х4 ПП	БДМ-АГРО	6, 2	5 6 0	5 5	47 00	85	760	4	23	11,5

Достоинства дискаторов:

возможность выполнения всех операций по подготовке почвы под посев за один проход агрегата, высокое качество мульчирования почвы, измельчения и заделки растительных остатков (обеспечение высоких качественных параметров обработки почвы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Теоретические и методологические основы развития аграрного рынка Беларуси / В.Г. Гусаков [и др.].- Минск: Центр аграрной экономики Института экономики НАН Беларуси, 2006. - 340 с.
2. К л и м е н к о, В.И. Экологичные и принципиально новые технологии выращивания пропашных и зерновых культур. // Рекомендации. г. Гомель, 2010, - 20 с.
3. В о й н о в, В.Н. Дискаторы: обеспечение качественной обработки почвы / В.Н. Войнов // Тракторы и сельскохозяйственные машины.- 2006. - №7.

УДК 631.361.42

Радовский А.С., Федорович А.В. – студенты

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОТДЕЛЕНИЯ ГОЛОВОК ЛЬНА

Научный руководитель – Кондраль А.Е. – кандидат техн. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

В настоящее время в мировой практике различают четыре технологии: сноповая, комбайновая, раздельная и заводская. Сноповая уборка сопряжена с большими затратами ручного труда и в настоящее время применяется в основном в селекции и семеноводстве, а также в исключительных неблагоприятных погодных условиях.

Технология комбайновой уборки включает в себя теребление растений с одновременным очесом семенных коробочек и расстилом льносолумы в ленты. Она позволяет уменьшить затраты труда в 1,7–3,4 раза по сравнению со сноповой уборкой и в наименьшей степени зависит от погодных условий. Несмотря на достоинства этой технологии в процессе вылежки льносолумы имеет место неоднородность тресты [1].

Технология раздельной уборки (планируется до 30 % посевов) включает теребление льна, расстил его на поле в ленты, естественную сушку, подъем и очес семенных коробочек, расстил очесанных лент льносолумы на льнище. Основным недостатком ее заключается в большой зависимости от погодных условий [2].

Во Франции, Бельгии, Венгрии и других странах применяется «технология заводского обмолота», где широко практикуется специализация фермерских хозяйств: одни выращивают лен на семена и обеспечивают ими производителей льнотресты. Она начала осваиваться и в нашей стране. К недостаткам этой технологии относятся большие потери семян (до 70%, как в поле во время вылежки и рулонирования, так и на льнозаводе из-за некачественной работы счесывающего устройства – намотка на рабочий орган, потери вместе с путаниной) и их низкое качество. Таким образом, наиболее перспективными являются технологии комбайновой и раздельной уборки льна-долгунца [2].

Для обоснованного выбора типа очесывающего аппарата для льнокомбайнов необходимо провести тщательный анализ существующих и перспективных обмолачивающих аппаратов.

Вальцовые плющильные аппараты. Разрушение коробочек льна на стеблях вальцовым плющильным (терочным) аппаратом используется на льноподборщике-молотилке ЛМН-1, льномолотилках МЛ-2,8П, МЛП-3,5 и используется на молотилке МЛВ-2,0 [2].

Планетарные плющильные аппараты. В РФ предложен планетарный плющильный аппарат для плющения коробочек льна, содержащий вращающийся барабан со свободно закрепленными по его окружности вальцами и расположенную под ним гладкую деку [1]. Недостатком этого аппарата является то, что дека не обеспечивает изменения молотильного зазора по ширине молотилки, в результате чего рабочие органы барабана активно воздействуют лишь на утолщенную часть снопа, в то время как вершина его, имеющая меньшую толщину, не подвергается интенсивному воздействию, что приводит к недомолоту.

Щелевые очесывающие аппараты. К числу наиболее известных устройств этой группы относятся щелевые линейные пассивные и активные, ротационные и роторные аппараты [3].

Щелевой линейный очесывающий аппарат с неподвижными гранями щели представляет собой самостоятельный рабочий орган в виде двух неподвижных полос, образующих щель, установленный на льнокомбайн взамен гребневого аппарата под углом к направлению движения зажимного транспортера или в виде теребильной секции льнокомбайна с поступательно движущимися гранями щели, или с вращательными движущимися элементами щели

Роторно-бильные очесывающие аппараты можно рассматривать как обмолачивающие барабанные аппараты, и как частные случаи щелевых очесывающих устройств, так как они также исключают расчесывание слоя и работают по принципу протаскивания стеблей через рабочий зазор, периодически образующийся между билами двух синхронно вращающихся роторов (битеров). Планки битеров не проникают внутрь слоя стеблей, и отрыв семенных коробочек происходит от их ударного воздействия.

Аппарат гребневого типа. Наибольшее распространение среди устройств этой группы в настоящее время имеют гребневые очесывающие аппараты с поступательно-круговым движением гребней [4]. Характерной особенностью аппаратов такого типа является расчесывание слоя стеблей и их универсальность, т.е. способность осуществлять очес льна любой спелости и влажности. Одним из недостатков этих аппаратов, является то, что его работа сопровождается значительным повреждением стеблей и значительным (до 8%) отходом их в пуганину. Процесс очеса в устройстве происходит в период принуди-

тельного распутывания стеблей и сцепившихся коробочек в обрабатываемой порции льна, когда система параллельных зубьев гребня при своем движении вдоль массы стеблей осуществляет процесс выпрямления, параллельного ориентирования последних. В результате этого коробочки отрываются движущимися относительно друг друга стеблями.

С целью устранения выявленных недостатков серийного очесывающего устройства в УО «БГСХА» разработана конструкция устройства, сочетающая комбинированное ударно-вытирающее-очесывающее воздействие эластичного рабочего органа (бича) при взаимодействии с верхушечной частью ленты льна находящейся в рабочем (молотильном) зазоре (между решетчатой декой и эластичным зубчатым бичом).

На рисунке показана схема устройства для отделения семенных коробочек от стеблей льна.

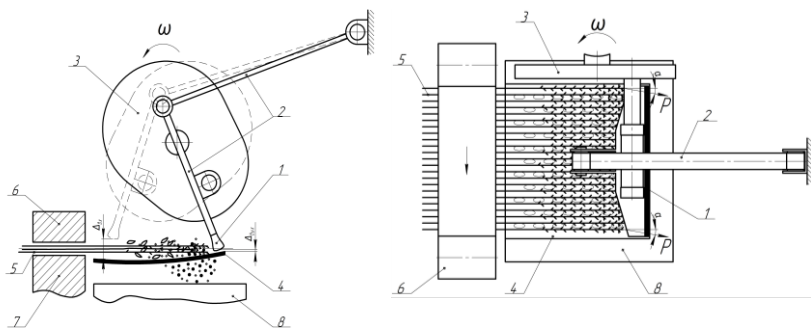


Рис. Схема обмолачивающего устройства:

- 1 – рабочий орган; 2 – кривошипный привод; 3 – эксцентрик; 4 – решетчатая дека;
5 – лента льна; 6 – ремень зажимного транспортера; 7 – обрезиненный диск; 8 – ленточный транспортер

Устройство содержит ленточно-дисковый зажимной транспортер и бильный аппарат для отделения семенных коробочек от стеблей льна, состоящий из полиуретанового рабочего органа 1, с кривошипным приводом 2, свободно вращающегося на эксцентрик 3 и решетчатой деки 4, выполненной в форме сложной трапециевидальной формы с изогнутой вершинной частью. Устройство работает следующим образом: лента льна 5, зажатая ремнем 6 зажимного транспортера и обрезиненным диском 7, поступает в зону обмола обмолачивающего аппарата. Обмолот происходит за счет удара эластичного бича, 1 по верхушечной части стеблей, содержащей семенные коробочки, при протаскивании массы через молотильный зазор между бичом и декой 4. Обмолачивающий аппарат с эластичным бичом 1 наносит косой удар по се-

менной части стебля, который во время удара надежно удерживается в зажимном транспортёре и натягивается в направлении силы P отклоненной на угол α , в результате чего происходит нарушение механических связей между стеблями и частичная их параллелизация в слое за счет мгновенных сил трения между стеблями и эластичным бичом 1, с отделение семенных коробочек.

Так как рабочая поверхность бича имеет зубчатую форму, это обеспечивает внедрение зубьев на всю толщину слоя и вычесывание коробочек льна с нижней его части, а также происходит частичная параллелизация стеблей, что увеличивает выход длинного волокна.

ЛИТЕРАТУРА

1. Авторское свидетельство СССР №509258, кл. А 01 F 11/02 / Молотильное устройство / А.Ф. Еругин и Н.И. Кленин – 1976.
2. Льноводство: реалии и перспективы: сборник научных материалов международной научно-практической конференции на РУП «Институт льна» 25 – 27 июня 2008 года. – Могилев: Могилев. обл. укрупн. тип., 2008. – 408 с.
3. Авторское свидетельство СССР №927182, кл. А 01 F 11/02 / Обмолачивающее устройство / А.Ф. Еругин, И. В. Баранов и А.А. Гвоздарев – 1982, Б.И. №18.
4. Авторское свидетельство СССР №1126242, кл. А 01 F 11/02 / Обмолачивающее устройство / А.Ф. Еругин, О.В. Студенцов, А.А. Гвоздарев, И. В. Баранов и А.И. Дрига – 1984, Б.И. №44.

УДК 631.361.42

Радовский А.С., Федорович А.В. – студенты **ОБЗОР И АНАЛИЗ МАШИН ДЛЯ ОТДЕЛЕНИЯ ГОЛОВОК ЛЬНА**

Научный руководитель – Кондраль А.Е. – кандидат техн. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Существующие устройства для отделения семенных коробочек различны по устройству, по принципу работы, по способу воздействия. Поэтому для удобства исследования они представлены в виде схемы (рис.1).



Рис.1. Классификация устройств, применяемых для отделения семенных коробочек

Отделение головок льна при уборке льнокомбайнами наиболее эффективно очесывающим аппаратом.

Известен очесывающий аппарат барабанного типа, состоящий из барабана, камеры очеса и устройства для очистки гребней барабана от намотанных стеблей. Очесывающий барабан во всех льнокомбайнах устроен примерно одинаково. Он имеет четыре гребня с различным шагом зубьев. Преимущество такого аппарата в том, что он очесывает лен любой влажности и спелости, а недостатки – в повышенном выходе стеблей из камеры очеса в путанину, высокой степени повреждения стеблей, наматывании стеблей на гребенки.

Дальнейшим развитием гребневого очесывающего аппарата явился щеточный очесывающий аппарат барабанного типа. Такие устройства имеют низкую чистоту очеса, склонность к намоткам, а содержание путанины в ворохе достигает 10...15 %.

При модернизации льнокомбайнов был применен щелевой очесывающий аппарат, который устанавливался на льнокомбайн взамен гребневого под углом к направлению движения зажимного транспортера. Такой способ очеса значительно уменьшил вероятность механических повреждений стеблей, и повысил выход длинного волокна при последующей переработке тресты. Это было достигнуто за счет того, что исполнительный элемент рабочего органа взаимодействовал с лентой льна по периферии.

Продолжением щелевых очесывающих аппаратов стали роторно-щелевые с динамически активными рабочими органами, рабочие элементы которых располагаются в плоскости слоя очесываемых стеблей.

Преимущество этих аппаратов – способность обеспечить удовлетворительное качество работы в ограниченном диапазоне спелости, влажности и подачи материала.

В последние годы для отделения коробочек от стеблей льна способом срыва без проникновения рабочего элемента в слой разработаны аппараты роторно-бильного типа (битерные). Их конструкция включает зажимной транспортер и пару цилиндрических роторов, снабженных пятью бичами. Оси роторов составляют с зажимным транспортером острый угол, вершина которого расположена со стороны входа стеблей в аппарат. Бичи, вращающихся во встречном направлении роторов, образуют в плоскости зажимного транспортера щель, размеры которой непрерывно изменяются. Коробочки льна, попадая в зону действия бичей, подвергаются многократным, кратковременным ударным воздействиям, что обеспечивает их отделение или разрушение, а свободные семена просыпаются сквозь слой в результате его пульсации.

Достоинства его следующие: небольшой отход стеблей в путанину, так как гладкие бичи не проникают внутрь очесываемого слоя, простота конструкции и невысокая энергоемкость процесса очеса.

К недостаткам относится: зависимость чистоты очеса и полноты выделения его продуктов от влажности стеблей и подачи, низкая производительность.

В результате поиска путей устранения недостатков роторно-бильных аппаратов были разработаны конструкции с бичами разной высоты. При воздействии попарно сходящихся бичей, рабочие кромки которых расположены на разном расстоянии от центров соответствующих роторов, слой льна подвергается интенсивному встряхиванию, что снижает потери семян.

Недостатками таких устройств являются высокие повреждения стеблей, возникающие в момент входа их в рабочий зазор между бичами из-за сгуживания и излома, а также частые намотки на роторы.

Наиболее широко в настоящее время распространена конструкция с очесывающим барабаном. Связано это в первую очередь с простотой конструкции и ее надежностью.

Анализ существующих машин для отделения семенных коробочек льна, которые применяются в настоящее время, позволяет сделать вывод, что наиболее рациональным, при условии уборки льна высокой влажности, является применение аппаратов очесывающего типа для отделения головок льна.

В последнее время за рубежом и на некоторых льнозаводах нашей страны все более широко внедряется так называемая «Европейская» технология уборки с очесом (отделением) головок в линии переработки. В связи с этим возникает необходимость разработки эффективных устройств для отделения головок, которые без особых преобразований могли бы быть встроены в существующие линии переработки. Для решения этой проблемы в БГСХА разработано устройство транспортно-ленточного типа для отделения семенных коробочек льна от стеблей, на лентах которого закреплены гребенки аналогичные гребенкам, применяемым в очесывающем аппарате барабанного типа (рис.2).

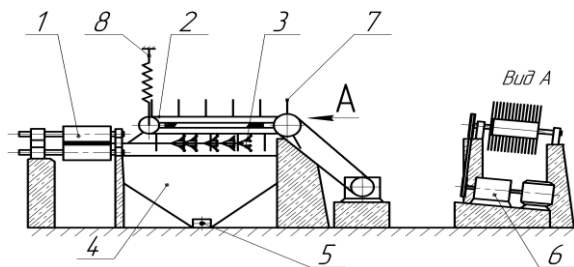


Рис.2. Устройство для отделения головок льна

- 1 – зажимной транспортер; 2 – эластичная лента; 3 – лента льна; 4 – бункер;
5 – скребковый транспортер;
6 – система привода; 7 – гребенки; 8 – предохранительная пружина.

Эластичная лента 2, на которой закреплены гребенки 7, расположена под углом к ленте льна 3, что обеспечивает движение очесывающих зубьев вдоль стеблей. Кроме того, поперечная ось транспортера наклонена под углом к горизонту, что обеспечивает постепенное внедрение зубьев в обрабатываемый материал. Такая конструкция позволяет снизить забивание гребенок и выход путанины. Ведомый вал транспортера для очеса головок снабжен предохранительной пружиной 8. Устройство приводится в движение системой привода 6, состоящей из электродвигателя, редуктора и ременной передачи. Очесанные головки собираются в бункере 4, откуда скребковым транспортером 5 отправляются на дальнейшую переработку. Применение такого устройства позволит улучшить качество отделения семенных коробочек льна за счет увеличения рабочей длины дуги описываемой концами зубьев гребенки, и увеличением числа гребенок, приходящихся на единицу длины стебля, уменьшить количество путаных стеблей, поступающих на дальнейшую переработку.

ЛИТЕРАТУРА

1. Е р у г и н, А.Ф. Исследование процесса обмолота льна.- Дис... канд.техн.наук: 05.20.01. - Торжок, 1974. -159 с.
2. К а з а к е в и ч, П.П. Направление развития машин для обмолота семян при раздельной уборке льна / П.П. Казакевич, В.П. Перевозников, Ю.В. Дебенков. УП «БелНИИМСХ». – Т.1. – Мн., 2002. - С.267-271.
3. К а з а к е в и ч, П.П. Состояние и развитие машинных технологий возделывания и уборки льна долгунца в Республике Беларусь / П.П. Казакевич, В.В. Калачик // Эксплуатация, ремонт и восстановление сельскохозяйственной техники. – Горки. – ред.-изд. Отдел БГСХА. – 1997. - С.105-107.

УДК 631.333.001.33

Савкин В.И. – студент

КЛАССИФИКАЦИЯ МАШИН ДЛЯ ВНЕСЕНИЯ ИЗВЕСТКОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

Научные руководители – Степук Л.Я. – доктор техн. наук, профессор

Петровец В.Р. – доктор техн. наук, профессор

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

Значительная часть пылевидных мелиорантов вносится в почву пневматическими машинами типа РУП-8 и АРУП-8. Но качество работы этих машин недопустимо низкое. В связи с этим в 1980-х годах были разработаны и рекомендованы для производства штанговые пневматические распределители РУП-10, РУП-14 и АВП-10, обеспечивающие высокое качество распределения мелиорантов по поверхности

почвы при условии соответствия их свойств соответствующим ГОСТам.

Однако на практике и ГОСТы, как правило, не выполняются из-за отсутствия специальных складов силосного типа (обеспеченность складами немногим более 30%). В результате мелиоранты увлажняются и пневматические машины становятся неработоспособными, так как они могут вносить мелиоранты влажностью не более 1,5%.

Соблюдение этих ГОСТов приводит к тому, что количество мелиорантов, хранящихся в ненадлежащих условиях, значительно возрастет. Следовательно, возрастет и количество мелиорантов, которые не могут быть внесены штанговыми пневматическими машинами из-за их повышенной влажности; они будут вноситься центробежными разбрасывателями с недопустимо высокой неравномерностью.

Еще один недостаток применения пневматических машин - загрязненность мелиорантов крупными включениями и на предприятии-изготовителе, и в процессе их транспортировки по железной дороге. В ГОСТ 14050 - 78 не допускается наличие в пылевидных материалах частиц крупнее 3 мм. Методика проверки засоренности позволяет обнаружить крупные частицы с вероятностью не выше 0,01%, т.е. на практике выполнение требований ГОСТа по размеру частиц нельзя проконтролировать. Пневматические распределители снабжены высоконапорными штангами, высев мелиорантов из которых ведется с большими скоростями потоков. Эта особенность обуславливает то, что дозирующие отверстия имеют небольшие размеры (8-15 мм), поэтому крупные частицы снижают надежность и качество работы пневматических машин, а иногда делают их и вовсе неработоспособными..

Пока еще не налажено производство штанговых пневматических машин. До обеспечения потребности в этих машинах пройдет еще значительное время, поэтому для ускоренного решения проблемы качественного внесения пылевидных мелиорантов поставлена задача разработать штанговый механический распределитель как сменный рабочий орган к разбрасывателям типа МВУ-8, МВУ-16, который бы одинаково надежно работал и на качественном материале, и на материале повышенной влажности, в том числе и с частицами крупнее 3 мм, а также создать специализированную машину с механическими штанговыми распределяющими рабочими органами.

По принципу действия машины для внесения химмелиорантов подразделяют на пневматические и с механическими распределяющими рабочими органами.

Пневматические машины подразделяют на машины с боковым распыливающим устройством (рожковыми насадками), штанговые и машины для внутрпочвенного внесения. Машины с рожковыми насадками можно подразделить на одно- и многорожковые. Штанговые – по давлению в рабочей системе – на высоконапорные и низконапорные.

Машины с механическими распределяющими рабочими органами подразделяются на центробежные и штанговые.

Центробежные машины вносят удобрения при помощи вращающихся в горизонтальной плоскости дисков, расположенных, как правило, в задней части машины.

По типу транспортирующего органа в распределяющем устройстве штанговые машины классифицируют на: ленточные, спиральные, шнековые и т.д. Штанговые машины подразделяют на конструкции с тупиковыми распределяющими рабочими органами и с рабочими органами, оборудованными возвратными ветвями. Машины первого типа транспортируют материал по штанге, попутно высевая его, а невысеянный остаток выбрасывают на поверхность поля через отверстия в концах штанг. В машинах второго типа невысеянный остаток возвращается обратно в бункер либо к дозирующему устройству.

ЛИТЕРАТУРА

1. С т е п у к, Л.Я. Механизация процессов химизации и экология / Л.Я. Степук, И.С. Нагорский, В.П. Дмитрачков. - Минск: Ураджай, 1993. - 272 с.
2. С т е п у к, Л.Я. Механизация процессов химизации в растениеводстве / Л.Я. Степук, И.В. Барановский. - Минск: БОИМ, 2003. - 242 с.
3. К а п л а н, И.Г. Качество внесения удобрений / И.Г. Каплан. США: Миннеаполис, 2004. - 243 с.

УДК 633.491:631.5

Сидоренко В.Е., Самсонов В.Л. – студенты
АНАЛИТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И ОБЗОР
ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ
С ОБРАЗОВАНИЕМ ГРЕБНЕЙ

Научные руководители – Клименко В.И. – доктор техн. наук, доцент
Петровец В.Р. – доктор техн. наук, профессор

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

С каждым годом быстро растет потребность в картофеле высокого качества – как для реализации через торговую сеть, так и для индустриальной переработки. К сожалению, не многие хозяйства в состоянии вырастить картофель в достаточном объеме с заданными качественными показателями.

Это связано с рядом причин: использование устаревших технологий и технических средств, нерациональное применение обновленного по последнему слову парка машин для картофелеводства, отсутствие оборудования для хранения и первичной переработки картофеля и другими причинами.

Возделывание картофеля на гладкой поверхности.

По данной технологии за два этапа обработки почвы формируется высокообъемный гребень с мелкокомковатой структурой, что обеспечивает не только свободное развитие клубней, но и хорошую сепарацию картофельного вороха при механизированной уборке картофеля. Минимальное количество проходов агрегатов в период вегетации исключает переуплотнение междурядий, формирование комков в сепарируемом слое, улучшает условия для роста и развития растений. Отсутствие крупных комков в клубнеобитаемом слое не только обуславливает высокую производительность уборочной техники за счет хорошей сепарации вороха, но и исключает повреждение клубней острыми кромками комков [3].

Наибольшее распространение технология посадки картофеля на гладкой поверхности получила в зоне умеренного климата и на почвах, не засоренных камнями. Основные ее преимущества – возможность применения в самых различных почвенных условиях, а также высокая производительность агрегатов практически на всех этапах возделывания картофеля.

На тяжелых почвах применяется та же технология, что и на легких почвах в случае применения пассивных рабочих органов. С применением фрезерных культиваторов технология ухода упрощается и сводится к одной операции - формированию гребней высотой до 20-25 см по всходам с последующей обработкой их рыхлением междурядий ярусными орудьями, чтобы в гребнях не образовывались трещины, вызывающие позеленение клубней нового урожая.

Возделывание картофеля на гребнях.

Наибольшее распространение данная технология получила в зонах с недостаточным увлажнением, где каждая технологическая операция по обработке почвы приводит к значительным потерям почвенной влаги, особенно в весенний период. Гребни формируют осенью с помощью культиваторов-гребнеобразователей с пассивными рабочими органами после проведения зяблевой вспашки. Влага, выпадающая поздней осенью в виде осадков, зимой под действием отрицательных температур формирует мелкокомковатую структуру почвы внутри гребня. Весной почва внутри гребней прогревается на 1–2 недели раньше, чем на гладкой поверхности. Поэтому можно посадить картофель в прогретую и рыхлую почву в более ранние сроки, когда запас влаги достаточен для благоприятного развития растений даже в засушливых условиях [4].

Гребневая посадка позволяет рыхлить почву и уничтожать сорняки путем междурядных обработок задолго до появления всходов картофеля. Посадка картофеля в гребни обеспечивает возможность группового использования картофелесажалок.

После посадки картофеля в гребни проводится однократная между-рядная обработка почвы с формированием высокообъемного гребня.

Возделывание картофеля на гребнях, предварительно нарезанных с осени, до минимума сокращает число проходов почвообрабатывающих орудий в период вегетации растений (один проход во время между-рядной обработки почвы), что и обеспечивает максимальное использование запасов почвенной влаги.

Данная технология позволяет создать все необходимые условия для выращивания высоких урожаев картофеля в засушливых условиях и обеспечить проведение механизированной уборки картофеля с применением высокопроизводительных комбайнов.

Грядовая и грядоволочная технологии возделывания картофеля на каменистых почвах.

Грядовая и грядоволочная технологии возделывания более устойчивы к неблагоприятным воздействиям окружающей среды. В условиях избыточного увлажнения на грядах меньше опасность повреждения клубней в результате удушья, поскольку гнездо находится выше дна борозды, к тому же, гряды меньше размываются ливневыми осадками. А в условиях засухи или в периоды высоких температур воздуха массивная гряда меньше перегревается и пересыхает, чем гребни при традиционных технологиях возделывания. Важно также, что при использовании грядовой и грядоволочной технологий значительно снижается опасность повреждения зоны расположения клубней, что благоприятно сказывается на качестве механизированной уборки. При этом в 2-3 раза меньше потери, в 6-8 раз – поврежденных клубней в ворохе и в 3-4 раза – засоренность вороха землей. Особенно благоприятно сказывается на продуктивности реализация таких технологий с локальным нарезанием дренажных щелей и внутрпочвенным внесением минеральных и сыпучих органических удобрений.

Сразу же после сепарации гряд картофель высаживают двухрядными сажалками с формированием высокообъемных гребней высотой 20-25 см над высаженными клубнями [6].

Сепарация гряд – эффективный способ удаления камней из клубнеобитаемого слоя.

После посадки картофеля любые почвообрабатывающие операции полностью исключаются во избежание выноса камней из между-рядий в зону размещения клубней. Дальнейший уход за растениями заключается в химической защите от сорняков, вредителей и болезней с использованием широкозахватных опрыскивателей.

Многочисленные исследования свидетельствуют о том, что не может быть универсальной технологии возделывания картофеля, идеально подходящей для всех условий производства. Они должны применяться дифференцированно, с учетом почвенных и климатических условий, уровня интенсификации и объемов производства, плодородия

почвы и фона питания, применение селекционных сортов, качества семян, назначения продукции и других условий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Государственная комплексная программа модернизации энергетической системы в 2006-2010 годах: Указ Президента Республика Беларусь, 25 авг. 2005 г., № 399 // Официальный Интернет-портал Президента Республики Беларусь [Электронный ресурс]. - 2008. - Режим доступа: <http://www.president.gov.by/press20032.html>. - Дата доступа: 10.01.2011.
2. Sulky Burel/ [Электронный ресурс] / Sulky Burel 2007 - Режим доступа: <http://www.sulky-burel.com>. - Дата доступа: 09.01.2011.
3. Подскребко, М.Д. Агрономическая эффективность обработки почвы плугами с комбинированными рабочими органами / М.Д. Подскребко, И.Я. Штейнерт, Г.В. Гайфулин // Сб. тр. / ЧИМЭСХ. Челябинск, 1976. Вып. 98: Почвообрабатывающие машины и динамика агрегатов. - С. 59-61.
4. Земледелие / Г.И. Баздырев, В.Г. Лошаков, А.И. Пупонин и др.; под ред. А.И. Пупонина. - М.: Колос, 2000.
5. Халанский, В.М. Сельскохозяйственные машины / В.М. Халанский, И.В. Горбачев. - М.: Колос, 2003.
6. Верещагин, Н.И. Высокие урожаи невозможны без внедрения новых технологий / Н.И. Верещагин [и др.] // Картофель и овощи, 2004, - №2, - С. 24-25.

УДК 631.3(477.83)

Степований В.Н. – магистрант

АНАЛИЗ ПРОЕКТНОЙ СРЕДЫ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ В ПУСТОМЫТОВСКОМ РАЙОНЕ, ЛЬВОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Научный руководитель – Флыс И.М. – кандидат техн. наук, доцент
Львовский национальный аграрный университет,
Дубляны–Львов, Украина

Введение. Реализация большинства проектов зависит от обеспеченности ресурсами, которые позволяют достичь поставленной перед проектом цели, и от того, как они используются. Отсюда возникает проблема оптимального управления ресурсами. Однако управление ресурсами является частью проблемы управления проектами и связано с предметным подходом к управленческой деятельности.

В связи с этим очень важно оценить состояние проектной среды для реализации инновационных проектов, особенно в агропромышленном комплексе. Под проектной средой понимаем, в первую очередь, наличие ресурсной базы проектов для развития сельских населенных пунктов и их территорий [1]. Проанализируем с этой точки зрения проектную среду Пустомытовского района Львовской области Украины.

Материалы и методика. По состоянию на 1 января 2011г. в пользовании сельскохозяйственных товаропроизводителей района находи-

лось 54,8 тыс. га сельскохозяйственных угодий, в том числе пашни 45,5 тыс. га. [2].

Одним из острых вопросов, которые сейчас стоят перед сельскохозяйственными предприятиями, является необходимость улучшения технической базы. В сельскохозяйственных предприятиях по состоянию на 1 января 2011 г. сосредоточено 51 тыс. л.с. энергетических мощностей. Практически вся сельскохозяйственная техника отработала свой амортизационный срок. Текущие и даже капитальные ремонты сельскохозяйственной техники и ее агрегатов предприятия проводят своими силами из-за отсутствия оборотных средств.

Итак:

- парк сельскохозяйственной техники сокращается, является морально и технически устаревшим;
- обновление сельскохозяйственной техники ведется недостаточными темпами;
- увеличивается нагрузка на комбайны, что ведет к увеличению сроков сбора урожая и его сверхнормативных потерь.

Объем капитальных вложений на воспроизводство основных фондов сельского хозяйства в 2010 г. увеличился на 84,9 % и составил 4,9% (41,3 млн. грн.) от общих вложений.

В районе в последние годы на предприятиях различных форм собственности организовано производство продукции пищевой промышленности и переработки сельскохозяйственных продуктов.

Всего за год выпущено продукции пищевой промышленности на 1010,3 млн. грн. Следует отметить, что в основном выпуск продукции пищевой промышленности ориентирован на выпуск масла рафинированного и нерафинированного, кондитерских изделий, мяса и колбасных изделий.

Всего за год произведено:

- кондитерских изделий - 121,3 тонн;
- мяса - 15304,7 тонн;
- колбасных изделий - 2166,6 тонн;
- масла нерафинированного - 39229,4 тонн;
- масла рафинированного - 54420,3 тонн;
- напитков безалкогольных - 733,5 тыс. дал.

Кроме этого сельскохозяйственные предприятия поставляют на переработку ряд основных видов сельскохозяйственной продукции за пределы района, в том числе молока на молококомбинаты г. Львова, сахарную свеклу - на сахарные заводы области, зерно на Воютицкий спиртзавод Самборского района [3].

Сельскохозяйственные производители не имеют на балансе промышленных предприятий по выпуску продукции пищевой промыш-

ленности (за исключением ООО "Львовское" - подсобное производство находится за пределами района).

Следует отметить, что предприятия малого бизнеса активно включились в переработку сельскохозяйственной продукции. Всего переработкой было занято 6 предприятий малого бизнеса, которыми произведено:

- кондитерских изделий - 34,0 тонн;
- мяса - 2446,9 тонн;
- колбасных изделий - 112,2 тонн.

Как видим, мясоперерабатывающая промышленность в районе имеет достаточно мощную базу. В то же время необходимо создание производственных мощностей по переработке овощей, продукции садоводства, картофеля.

Обсуждение результатов. Для успешного развития необходимы усилия по восстановлению и созданию:

- крупных и средних сельскохозяйственных предприятий различных форм собственности, которые бы занимались промышленным производством продукции растениеводства, а особенно животноводства (говядины, свинины, курятины, яиц);

- формирование баз переработки сельскохозяйственной продукции в кооперации с предприятиями малого бизнеса;

- внедрение локальных программ развития элитного семеноводства, селекционной работы в животноводстве, развития садоводства и овощеводства;

- внедрение инвестиционных проектов по укреплению материально-технической базы сельскохозяйственных товаро-производителей, в том числе за счет кооперации, лизинга, кредитных линий и т.д.;

- разработка и внедрение концепции научного сопровождения программ развития сельского хозяйства с привлечением интеллектуального потенциала научно-исследовательских учреждений, которые находятся на территории района и области.

Заключение. Проектная среда Пустомытовского района Львовской области имеет значительный экономический, ресурсный и трудовой потенциал, достаточно емкий рынок сбыта сельскохозяйственной продукции жителям района и города Львова. Поэтому успешная реализация инвестиционных проектов может и должна резко увеличить сельскохозяйственное и перерабатывающее производство.

ЛИТЕРАТУРА

1. Руководство по управлению инновационными проектами Р85 и программы: т. 1, версия 1.2 / пер. на рус. язык под ред. С.Д. Бушуева. К.: Наук, світ, 2009. - 173 с.
2. Управление статистики в Пустомытовском районе Львовской области.
3. Управление агропромышленного развития Пустомытовской районной государственной администрации Львовской области.

УДК 631.35

Тутькин С.М. – студент

ОБЗОР И АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ И КОНСТРУКТИВНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ДИСКАТОРОВ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

*Научные руководители – Шариунов В.А. – доктор техн. наук, доцент
Петровец В.Р. – доктор техн. наук, профессор*

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

Начало эффективного использования соломы можно связать с появлением новых дисковых агрегатов. В научных статьях, технической литературе называться они могут по-разному, т.е. короткобазовая дисковая борона; компактная дисковая борона; ротационный культиватор; стерневой культиватор; дисковый мульчирователь; дискатор. Чаще всего используется название «дискатор».

Важно отметить, что в процессе работы дисковые рабочие органы дискатора в меньшей степени отбрасывает почву. Стойки данного агрегата приподнимают почвенный пласт и осуществляют его качественное рыхление на значительную глубину с целью разрушения уплотнения в обрабатываемом слое. Задние дисковые батареи измельчают солому, перемешивают и выравнивают верхний слой почвы.

Дискатор – это разновидность дисковой бороны с индивидуальной стойкой каждого диска. Дискаторы получили огромное распространение именно из-за этой особенности, ведь использование индивидуальных стоек позволило уменьшить забивание агрегата, снизить сопротивление и улучшить перемешивание растительных остатков с почвой. А четыре ряда дисков дало возможность применять дискаторы в ещё более тяжелых условиях экстремального земледелия, в том числе при переувлажнении и большого количества растительности растительных и пожнивных остатков, например соломы.

Параметры заделки соломы (с плугом или без него) зависят от севооборота, т.е. промежутка времени до посева последующей культуры. Ускоренное разложение соломы при предпосевном ее применении обеспечивается внесением в почву стартовой дозы минеральных удобрений.

Отметим технологические, конструктивные и функциональные особенности дискатора:

- по технологической схеме расстановки рабочих органов:
 - установка дисков с углом атаки и крена;
 - размещение за дисками гребенок-ограничителей почвенных потоков;
 - использование в технологической схеме выравнивающих и прикапывающих катков;

- индивидуальная подвеска дисков и расстановка их параллельными рядами (2-х, 3-х, 4-х рядные);
- по параметрам конструкции дискатора:
 - сферические дисковые рабочие органы в виде сплошных или вырезных с диаметрами 410, 460, 510, 560, 610, 650 мм;
 - углы атаки дисков – от 15° до 25°;
 - углы крена дисков – от 0° до 35°;
 - жесткая или упругая подвеска дисковых рабочих органов;
 - дорожный просвет дискатора (высота рамы) – 700-800 мм;
 - расстояние между дисками – 220-250 мм (в 2 ряда), 425-460 мм (в 4 ряда);
 - катковые рабочие органы с упругими или жесткими элементами, решетчатые, зубчатые, гладкие, шпоровые;
 - смещение рядов дисков в горизонтальной плоскости;
 - по назначению и параметрам технологического процесса:
 - скорость обработки почвы – 8-15 км/ч;
 - глубина обработки лущения стерни 80-100 мм;
 - мульчирование поверхности почвы – глубина обработки 35-55 мм;
 - мелкая обработка (культивация) – глубина обработки 100-160 мм;
 - вспашка с разуплотнением нижележащих слоев почвы – глубина обработки 160-250 мм;
 - способ движения дискатора по полю – челночный;
 - увеличение возможностей дискаторов – приспособления для внесения стартовой дозы минеральных удобрений, мелкосеменных культур и др.

Дисковые бороны (дискаторы) можно разделить на три группы, в зависимости от нагрузки на диск (или массы орудия на метр ширины захвата). От этого зависят их возможности условия эксплуатации.

Тяжелые дискаторы с пружинной стойкой или с предохранительной пружиной невозможно выполнить с регулируемым углом атаки дисков. У классических батарейных дисковых борон такие регулировки встречаются очень редко и стоят такие бороны значительно дороже.

Угол атаки у всех производителей дисковых борон устанавливается в диапазоне 15°-20°. Это многократно проверенная практика для наилучшего соотношения веса орудия, степени обработки почвы, скорости, тягового усилия и расхода ГСМ.

Незначительные изменения угла атаки зависят от массы орудия и мнения производителя, так как привязаться заранее к типу почвы, ее влажности, скорости, виду растительных остатков и их количеству невозможно. Поэтому если бороне не хватает веса для более «агрессивной» обработки, применяют больший угол атаки. Например: у дисковых борон серии 8200-25N (KRAUSE) угол атаки передней батареи 20°, задней 19° при нагрузке на диск 82 кг, у дисковых борон серии

637 BLACKLAND (JOHN DEERE) угол атаки передней батареи – 20°, задней – 18° при той же нагрузке на диск 82 кг. Такой угол атаки дисков компенсирует нехватку давления (веса). У тяжелого дискатора DISCOPAK (GREGOIRE BESSON) угол атаки 16° при нагрузке на диск 145 кг.

Понятно, что чем больше угол атаки дисков, тем больше сопротивление и больше расход ГСМ. Так что кажущаяся возможность экономии ГСМ на более легких агрегатах в итоге приведет к перерасходу ГСМ и это необходимо учитывать при выборе дисковой бороны.

Дискаторы можно считать находкой для мелиораторов республики в связи с необходимостью реализации программы реконструкции мелиоративных объектов и выведения на заданную продуктивность осушенных минеральных почв и торфяников.

ЛИТЕРАТУРА

1. Я р о ц к и й, Я.У. Как и чем заделывать солому в почву? / Я.У. Яроцкий // Белорусское сельское хозяйство, 2009. - №7. - С. 38-42

3. Г о л о в а ч, А.А. «Использование соломы для повышения плодородия почв» 2004.

УДК 631.331.024.2/3

Ульянский Е.В. – студент

ОБОСНОВАНИЕ МОДЕРНИЗАЦИИ РАБОЧИХ ОРГАНОВ ЗЕРНОВЫХ СЕЯЛОК

*Научный руководитель – Ильин В.И. – кандидат техн. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь*

Увеличение производства зерна – основная задача Продовольственной безопасности. В решении этой задачи основную роль играют рост урожайности и качества зерна на основе интенсивности производства [1].

Потенциал продуктивности современных сортов основных зерновых культур превышает 70...80, а пшеницы – 100 ц/га [3]. В тоже время средние урожаи зерновых в производственных условиях характеризуются более низкими величинами. Следовательно, один из основных резервов роста урожайности является наиболее полная реализация потенциала продуктивности районированных сортов [2].

Одним из условий получения ровных и дружных всходов необходимой густоты является соблюдение оптимальной технологии посева (помещение семян на плотное ложе, равномерная заделка их по глубине и распределение по площади) [5].

Существующие зерновые сеялки не обеспечивают таких параметров посева. Неравномерность глубины заделки семян существующими типами сошников, особенно дисковыми, колеблется от 0 до 10 см.

На урожайность с/х культур значительное влияние оказывает площадь питания растений. Наилучшей ее формой должен быть круг или многоугольник близкий к кругу. Обеспечить такую площадь питания до сих пор не удавалось, поэтому в качестве оптимальной применяют квадрат.

В с/х производстве при посеве зерновых культур используется в основном рядовой способ посева с междурядьями 0,075; 0,15 и 0,125 м. При этом площадь питания представляет собой сильно вытянутый прямоугольник.

Вопросу соблюдения оптимальной и равномерной глубины заделки семян зерновых придают не меньшее значение, чем вопросу обеспечения оптимальной площади питания. Равномерная заделка на заданную глубину, обеспечивает более полную и дружную полевую всхожесть семян, что создаёт предпосылки для их экономии и получения прибавки урожая [6].

Глубина заделки должна быть не только оптимальной, но и одинаковой для всех высеваемых семян. В противном случае всходы появляются в разное время и неравноценны по своей мощности, что в следствии конкуренции между ними не позволяет получать продуктивный стеблестой оптимальной плотности.

В районах с достаточным увлажнением должно широко практиковаться рядковое прикатывание почвы. При таком прикатывании почвы уплотняется только в рядках, а в междурядьях остаётся рыхлой.

Поверхность поля прикатанного рядковыми катками получается гребнистой. Гребни нагреваются быстрее, чем почва в бороздках. В уплотнённых полосках семена лучше обеспечены влагой, к ним сквозь неприкатанные междурядья свободно поступают кислород и тепло, почва быстро нагревается и всходы получаются более ранними, полными и устойчивыми против выпадения, чем на непрокатанной почве [4].

Всякое послепосевное прикатывание почвы может способствовать ускоренному появлению всходов не только семян культурных растений, но и семян сорняков. Таким образом, при рядковом прикатывании семена культурных растений находятся в оптимальных условиях, а семена сорных растений находящиеся между рядами в не оптимальных, следовательно всходят позже, отстают в развитии, и в конце концов выпадут, т.е. уменьшается число сорных растений на единицу площади.

Для создания растениям оптимальных условий для произрастания (рациональная площадь питания, равномерная глубина заделки их на оптимальную глубину, определённая плотность почвы) в сеялках не-

обходимы рабочие органы (сошники) имеющие стабилизаторы (опорные катки) и регуляторы хода по глубине с послепосевным прикатыванием высеваемых зерновых.

Использование в конструкции сеялок различного рода приспособлений для стабильности хода по глубине рабочих органов таких как копиры в виде полозков, сменных реборд, а так же регуляторов глубины хода не нашли широкого применения из-за большой металлоёмкости, наличие большого количества сменных реборд сложности и низкой надёжности в работе. Поэтому требует решения вопрос модернизации рабочих органов зерновых сеялок.

Проведенный обзор литературы и анализ существующих конструкций сошников позволяет сделать вывод, что наиболее узким местом современной технологии возделывания зерновых является посев. Технологический процесс посева становится препятствием дальнейшего роста урожайности зерновых в зонах с более интенсивным развитием зернового хозяйства.

Существующие типы сеялок не обеспечивают научно обоснованных параметров посева поэтому требует решения проблема модернизации рабочих органов зерновых сеялок.

На основе анализа литературных источников можно сделать следующие выводы:

- существующие сошники не в полной мере удовлетворяют агротехническим требованиям, не обеспечивают заделку высеваемых семян на заданную глубину;

- для лучшего обеспечения высеянных семян влагой, воздухом и теплом, а так же создания соответствующего контакта с почвой нужной плотности, их необходимо прикатать катками;

- оптимальные условия для произрастания растений (рациональная площадь питания, равномерная глубина заделки семян, определённая плотность почвы в зоне высеянных семян) зависит прежде всего от конструкции сошников зерновых сеялок.

ЛИТЕРАТУРА

1. Постановление Совета Министров РБ от 10.03.2004 № 252 «О Концепции национальной продовольственной безопасности Республики Беларусь» («НРПА РБ», 2004, № 42).

2. В и л ь д е, А.А. Изыскание рациональных способов обеспечения заделки семян на нужную глубину зерновыми сеялками / А.А. Вильде, Я.Э. Каулиньш // «Механизация и электрификация сельского хозяйства». – Рига 1977. Вып. 3. – с.10 – 18.

3. Д а м н и л о в, Б.А. Влияние колебаний рамы сеялки на равномерность глубины хода сошников / Б.А. Дамнилов // «Повышение эффективности использования и ремонта с/х техники». – Иркутск, 1981. - с. 28 – 36.

4. З а й к и н, В.П. Прикатывание почвы и урожай зерновых / В.П. Зайкин // Земледелие – 1965. - № 12. – с. 29 – 32.

5. К а с а е в а, К.А. Формирование высокопродуктивных посевов зерновых колосовых культур / К.А. Карасева. М. : ВНИИ ТЭИ Агропром - 1986. - с. 55

6. Любушко, Н.И. Совершенствование двухдискового сошника для равномерной заделки семян / Н.И. Любушко, Л.С. Гламаздина, И.К. Зайцев // «Трактора и сельскохозяйственные машины». – 1985. - № 8 – с.33 – 35.

УДК 631.314.3

Хмелевский А.С. – студент

ОБЗОР И АНАЛИЗ МАШИН С МЕХАНИЧЕСКИМИ ШТАНГОВЫМИ РАСПРЕДЕЛЯЮЩИМИ РАБОЧИМИ ОРГАНАМИ

Научные руководители – Степук Л.Я. – доктор техн. наук, профессор

Петровец В.Р. – доктор техн. наук, профессор

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

За рубежом для внесения минеральных и известковых удобрений используют машины с механическими штанговыми рабочими органами. В последние годы подобные разработки ведутся и на территории стран СНГ, в том числе и в Республике Беларусь.

В настоящее время наиболее распространены штанговые машины с шнековыми распределяющими рабочими органами.

Известна навесная машина 650RP французской фирмы Prolog.

Машина состоит из рамы, расположенного на ней бункера в виде перевернутой пирамиды и двухсекционной штанги. К особенностям машины можно отнести наличие манипулятора, навешиваемого на раму, с помощью которого происходит загрузка удобрений в бункер.

Машины навесного типа могут вносить известковые материалы на небольшие площади, преимущественно фермерских хозяйств. Очевидно, что применение их в условиях Республики Беларусь экономически не оправдано.

Прицепные машины этой же фирмы TLX 351 и EPX 771 грузоподъемностью соответственно 6 и 12 т аналогичны друг другу по конструктивной и технологической схемам.

Фирма Amazone-Werke выпускает серию ZG машин для внесения удобрений, которые могут быть оборудованы как центробежными двухдисковыми аппаратами, так и шнековыми штангами.

Штанговая приставка для порошковидных и гранулированных удобрений трехсекционная, с жестко закрепленной на бункере средней секцией, имеет ширину захвата 6-8 м. На концах крайних секций имеются окна для выпуска невысеянного остатка материала. Предварительная регулировка дозы внесения осуществляется заслонкой над загрузочной горловиной, окончательная – путем перекрытия отверстий на дне шнека.

Штанги машин ZG 10000 и ZG 5000 могут быть оборудованы пластмассовыми трубчатыми наконечниками-понижителями, что снижает их пыление.

Фирма OMAV EUROSPAND (Италия) выпускает машины серии 80Т, которые также оборудуются сменными рабочими органами - двухдисковым центробежным аппаратом или шнековым высевашим устройством. Это одноосные прицепы с бункером различной емкости. Шнек с левыми и правыми витками расположен в кожухе коробчатой формы. Состоит из трех секций: средняя крепится к бункеру, а две крайние соединены с ней шарнирно и в рабочем положении удерживаются растяжками. Транспортер-питатель приводится в движение синхронно скорости агрегата с помощью прижимного ролика.

Аналогичное устройство имеют машины фирмы Sulky ROTOR 2000 и ROTOR 3000 с тем лишь различием, что боковые секции штанги в транспортном положении устанавливаются вертикально вверх. Для защиты от ветра на штанге также имеются защитные фартуки.

Несколько иначе устроены машины этой же фирмы ROTOR 8000 и ROTOR 12000. Это одноосные прицепные машины с быстросъемными рабочими органами – дисками или шнековой штангой. Могут высевать как гранулированные, так и порошковидные удобрения.

Известны штанговые машины производства финской фирмы KAPU. В днище кузова расположены два питающих шнека. Для удобства привода рабочих органов последние расположены в передней части бункера. Привод рассеивающих рабочих органов производится гидромоторами, питающих шнеков – от ВОМ трактора или гидросистемы через редуктор. Ширина захвата 9... 12 м.

Основной недостаток известных машин для внесения известковых материалов, оборудованных шнековыми распределяющими рабочими органами, - высокая неравномерность высева мелиоранта по длине штанги или по ширине захвата.

Все рассмотренные нами шнековые штанги конструктивно выполнены одинаковыми: состоят из круглого или прямоугольного кожуха, в нижней части которого проделаны эллипсовидные или каплевидные дозирующие отверстия, перекрываемые общей заслонкой с такими же отверстиями, и винта. Кроме того, кожух имеет загрузочную горловину и отверстие в конце штанги для свободного высыпания невысеянного материала.

РУНИП «ИМСХ НАН Беларуси» совместно с НИКТИМсельхозмаш созданы универсальные машины МУП-6 и МУП-12 грузоподъемностью соответственно 6 и 12 т. Они предназначались для внесения минеральных удобрений и химмелиорантов. Машины комплектовались дисковыми распределяющими рабочими органами и сменным штанговым оборудованием, ширина захвата – 6, 9 и 12 м.

В 90-х годах РУНИП «ИМСХ НАН Беларуси» были разработаны штанговые машины для внесения мелиорантов на базе самоходной МХА-7 и прицепного разбрасывателя МВУ-8. Принцип их действия и устройство рабочих органов аналогичны МУП-6 и МУП-12. Машины обеспечивали неравномерность внесения мелиоранта не более 14 %, но из-за недолговечности спирального рабочего органа также не нашли применения.

Обзор и анализ известных отечественных и зарубежных машин для внесения известковых материалов, приведенные аргументы и доказательства не позволяют рекомендовать к использованию в готовом виде ни одну из них для решения проблемы высокоэффективного применения пылевидных мелиорантов в условиях Республики Беларусь.

Важно отметить, что зарубежные штанговые машины разрабатывались для внесения известковых материалов, существенно отличающихся по своим физико-механическим свойствам от пылевидной доломитовой муки (сланцевая зола, туф, дефекал и т.п.), которая является основным материалом для нейтрализации почвенной кислотности в Республике Беларусь.

Тем не менее, такие достоинства шнековых распределяющих рабочих органов, как компактность, работоспособность (как транспортера) на различных материалах, в том числе порошковидными, простота устройства и высокая надежность ставят их на первое место в сравнении с другими транспортирующе-распределяющими рабочими органами (скребковыми, ленточными, цепными, цепочно-шайбовыми и т.п.), которые могут быть применены в машинах для внесения пылевидных химмелиорантов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Прокопенко, В.А. Штанговые машины для внесения минеральных удобрений/В.А. Прокопенко, Г.Г. Коурова // обзор / ЦНИИМЭСХ-Мн., 1985. - 42с.
2. Степук, Л.Я. Механизация процессов химизации и экология / Л.Я. Степук, И.С. Нагорский, В.П. Дмитрачков // Мн.: Ураджай, 1993. – 272с.
3. Протокол № 7-142-90 государственных приемочных испытаний опытного образца универсальной машины для внесения минеральных удобрений и извести со сменными рабочими органами МУП-6 / Западная МИС. – Мн., 1990. - 69с.
4. Протокол № 7-38-89П (9021070) предварительных испытаний машины для внесения минеральных удобрений и извести МУП-6 / Западная МИС. – Мн., 1989. - 37с.

УДК 631.623:330.15

Черноокий С.Я. – студент

РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ОЧИСТКЕ МЕЛИОРАТИВНЫХ КАНАЛОВ

*Научный руководитель – Горелько В.М. – кандидат тех. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь*

В связи с тем, что в Республике Беларусь в эксплуатации находится большое количество осушительных каналов, которые нуждаются в постоянном уходе, существует такая проблема как сбор растительности с откосов каналов. По сравнению с новым мелиоративным строительством ремонтно-эксплуатационные работы имеют свои особенности. Они имеют малые удельные объемы. Объекты ремонта расположены на больших расстояниях, выемка растительности из каналов производится, как правило, из под воды, часто, воды с растительностью. Большинство каналов имеют капитальные крепления, русловые гидротехнические сооружения, которые в процессе производства технологических операций необходимо предохранять от повреждений рабочими органами машин. Кроме того, обычно дамбы и каналы в благоприятный для проведения эксплуатационных и ремонтных работ период труднодоступны из-за наличия посевов на прилегающих площадях, значительный объем работ необходимо выполнять на наклонных откосах каналов, плотин и дамб.

Все эти и некоторые другие факторы требуют механизации производства работ с применением не только общестроительных, но и большого количества специальных ремонтно-эксплуатационных машин. Однако в настоящее время уровень механизации работ, выполняемых при технической эксплуатации мелиоративных объектов, не превышает 50%. Поэтому необходима разработка и налаживание производства специальных машин данного назначения, особенно машин для ухода за водоемами и осушительными системами. Компенсация недостаточного количества машин, помимо прочего, может быть достигнута их модернизацией, а также оптимальной организацией эксплуатации машин.

Для эффективного содержания мелиоративных систем необходимо производить разработку более совершенных очистителей каналов, навесных, с различными сменными рабочими органами, в том числе с ковшом-косилкой.

Совмещение операций скашивания и удаления растительности производится шнеком-косилкой, ковшом косилкой или корзиной-косилкой.

Рабочий орган шнека-косилки навешивается сбоку и при кошении опускается на откос перпендикулярно оси канала. Срезание раститель-

ности производится сегментно-пальцевым аппаратом, а ее транспортирование на берму-шнеком, охваченным кожухом. Привод шнека и режущего аппарата осуществляется от гидромотора посредством редуктора. Для предотвращения передачи вибрации на базовую машину в рукояти установлен амортизирующий узел.

Ковш-косилка навешивается на каналочиститель по схеме обратной лопаты с наличием на рукояти амортизирующего устройства и параллелограмного звена,

обеспечивающего требуемую траекторию ковша. Ковш выполняется решетчатым или иногда из синтетической ткани. Режущий аппарат применяется, как правило, сегментно-пальцевый или реже многопорторный. Привод - гидромотор с редуктором устанавливается в средней части ковша или сбоку. Причем данные рабочие органы имеют возможность поперечного наклона.

Разновидностью ковша-косилки является корзина-косилка с сегментно-пальцевым аппаратом. Они имеют увеличенную вместимость ковша, облегченную его конструкцию и опорные колеса, позволяющие режущему аппарату с приводом копировать возможные неровности откоса канала.

Известны также машины с ротационными барабанами-измельчителями с пневматическим отсасыванием или транспортированием растительной массы.

Системой машин для окашивания откосов каналов глубиной до двух метров предусмотрено использование полуприцепной косилки-измельчителя КПП-1,5, имеющей ширину захвата 1,5 м. Рабочий орган и вентилятор отсасывания измельченной массы приводится в действие гидромотором.

В работе [2] описано аналогичное полуприцепное оборудование косилка-подборщик НО-20. Она предназначена для скашивания и измельчения травянистой растительности с возможностью погрузки измельченной растительности в транспортное средство. Базовой машиной является трактор тягового класса 1,4...3.

Исходя из выше сказанного, можно сделать вывод, что использовать необходимо ковш-косилку с сегментно-пальцевым режущим аппаратом, так как он является сменным рабочим органом для очистителя каналов навесного, выпускаемого на базе трактора Беларус-1221 на Кохоновском экскаваторном заводе.

ЛИТЕРАТУРА

1. М а ж у г и н, Е.И. М13 Машины для эксплуатации мелиоративных и водохозяйственных объектов: пособие / Е.И. Мажугин. Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2010. - 336 с.

2. А.с. 1824064 СССР, НТИ А 01 D 34/86. Косилка-подборщик / В.Н. Кондрачев (СССР). - № 4903556/15; заявл. 18.01.91; опубл. 30.06.93, Бюл. - №24. - 2 с. : ил.

3. Пат. СССР, СНИИ А 10 D 34/86. Косилка для скашивания и сбора растительности на каналах / А.А. Соколов, Н.А. Козидубов; заявитель и патентообладатель Ставропольский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации. - № 4244371/31-15; заявл. 18.05.87; опубл. 15.05.90, Бюл. - №18. - 2 с. : ил.

УДК. 631.333

Чибусов В.В. – студент

КЛАССИФИКАЦИЯ ПРИЕМОВ ЛОКАЛЬНОГО ВНЕСЕНИЯ УДОБРЕНИЙ

Научный руководитель – Дудко Н.И. – кандидат техн. наук, профессор
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Локальное внесение удобрений в отличие от разбросного позволяет широко варьировать глубиной их заделки, степенью перемешивания с почвой, изменять концентрацию очагов удобрений в почве и пространственную ориентацию их относительно посевных рядков и корневой системы растений. Большое разнообразие модификаций локального внесения удобрений должно плодотворно использоваться с учетом почвенно-климатических условий, биологических потребностей различных сельскохозяйственных культур, форм и доз самих удобрений. Отсюда ясно, что нельзя обсуждать эффективность локального внесения удобрений вообще, не конкретизируя приемов его осуществления. Очевидно, назрела необходимость классифицировать приемы и модификации локального внесения удобрений и в связи с этим несколько упорядочить терминологию.

Удобрение, вносимое локально, может служить в качестве основного, стартового или подкормки.

По срокам осуществления различают допосевное, припосевное и послепосевное локальное внесение удобрений. Основное удобрение вносят обычно до посева или одновременно с ним или сразу после посева, а также при появлении всходов. Локальное внесение стартового удобрения производят одновременно с посевом или посадкой, а корневую подкормку - в период вегетации растений.

При локальном внесении в почву удобрения распределяются в горизонтальной плоскости сплошным очагом (экраном) или разрозненными очагами. Последние имеют форму гнезд, пунктирных лент или полос, непрерывных лент или полос. Общим признаком для ленточного и полосного внесения удобрений является их непрерывность в одном направлении (в длину). Различаются эти модификации тем, что ширина полос равна или больше, а ширина лент меньше интервалов между ними. Гнездовым следует называть такой способ внесения удобрений, при котором интервалы между соседними очагами (в данном случае гнездами) в любом направлении превышают линейные

размеры (длину, диаметр) каждого очага. Гнезда могут располагаться не только рядами, но и в шахматном или ином порядке. Пунктирные ленты и полосы характеризуются рядовым расположением очагов (в данном случае строчек), причем линейные размеры очагов в направлении ряда равны или больше интервалов между ними.

Обычный ленточный способ внесения основного удобрения в литературе (особенно в зарубежной) часто называют рядковым. Правильнее называть рядковым осуществляемое отечественными сеялками внесение небольших доз стартового удобрения в общий рядок с семенами или вблизи от него.

Приемы локального внесения удобрений различаются и ярусностью расположения очагов. При многоярусном (послойном) распределении удобрений конфигурация очагов не обязательно одинакова во всех ярусах. Например, в нижний ярус они могут быть внесены сплошным экраном, в верхний - лентами.

Отличительным признаком различных модификаций локального внесения удобрений служит характер распределения удобрений по вертикали в пределах отдельного очага. Он зависит от конструкции заделывающих рабочих органов машины. Одни из них плотно укладывают удобрения на дно бороздки, другие частично перемешивают их с вышележащим слоем почвы.

Рядом авторов разработан сошник, который обеспечивает укладку удобрений концентрированными лентами в уплотненные бороздки. Называют этот способ линейчатым в отличие от ленточного, при котором удобрения частично перемешиваются с почвой, а дно бороздки не уплотняется. Внесение удобрений под зерновые культуры линейчатым способом значительно эффективнее, чем ленточным. Важной характеристикой для всех без исключения приемов локального внесения удобрений является смещение очага относительно семян по вертикали. Удобрения могут находиться на уровне семян, ниже или выше их.

Модификации допосевого ленточного, полосного или гнездового внесения удобрений различаются направленностью лент, полос или рядов гнезд относительно посевных рядков. Обычно рекомендуется внесение удобрений производить вдоль одной стороны поля, а последующий посев - в поперечном направлении или по диагонали. Это способствует более равномерной глубине укладки семян, но с точки зрения организации работ иногда удобнее осуществлять обе операции параллельными ходами машин.

Чтобы свести к минимуму повреждение растений, корневую подкормку пропашных культур производят вдоль посевных рядков, а зерновых - в поперечном направлении. Припосевное внесение удобрений предопределяет расположение лент, полос или рядов гнезд параллельно рядкам семян. В отличие от допосевого этот прием позволяет более или менее строго выдержать заданные расположения очагов удоб-

рений относительно семян не только по глубине, но и по горизонтали. Соответствующие модификации приема различаются нахождением удобрений в одной вертикальной плоскости с рядом семян или смещением их в сторону от семян. В последнем случае удобрение вносят с одной стороны от ряда семян или по обе стороны (под пропашные культуры).

При посеве зерновых, зернобобовых и некоторых других культур обычно выдерживают сравнительно небольшую ширину междурядий. Это позволяет вносить удобрения не только в каждое междурядие, но и через одно, чтобы уменьшить тяговое сопротивление машины. Соответственно концентрация удобрений в зоне их расположения удваивается, что существенно меняет условие использования питательных веществ растениями.

Особое место занимает двухоперационный прием локального внесения удобрений. Заключается он в том, что удобрения вносят лентами на поверхность почвы или на небольшую глубину в почву, а затем запахивают плугом. Вспашку производят вдоль лент удобрений.

Таким образом, различия в технике локального внесения удобрений характеризуются многими признаками. Они существенно влияют на эффективность внесения удобрений.

ЛИТЕРАТУРА

1. С т е п у к, Л.Я. Технологии и машины для внесения минеральных удобрений / Л.Я. Степук, Н.И. Дудко, В.Р. Петровец. Монография. – Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2010. - 260с.

2. К а л и к и н с к и й, А.А. Результаты исследований эффективности ленточного внесения минеральных удобрений в условиях дерново-подзолистых почв Белоруссии / А.А. Каликинский, И.С. Вильдфлуш, Г.И. Мангутова // Бюллетень ВИУА. № 99. М., 1990. - С. 11-14.

3. Б у л а е в, В.Е. Локальное внесение удобрений / В.Е. Белаев // Земледелие, 1973. - № 11.

УДК 631.879.4:631.433.1

Шалупин О.С. – студент

ОБЗОР И АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ДЛЯ АЭРАЦИИ БУРТОВ ОРГАНИЧЕСКИХ КОМПОСТОВ

*Научные руководители – Степук Л.Я. – доктор техн. наук, профессор
Петровец В.Р. – доктор техн. наук, профессор*

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

Проблема приготовления качественного компоста и вопросы утилизации отходов животноводства играют первостепенную роль в эффективности сельскохозяйственного производства. Наиболее современно

менный способ приготовления компостов – применение новейших технических средств для аэрации буртов во время созревания.

В литературе освещены аэраторы различных типов.

По принципу действия все аэраторы можно разделить на:

– постоянного действия и периодического действия.

В свою очередь аэраторы постоянного действия делятся по типу рабочего органа на:

– барабанного, винтового и ленточного типа.

К аэраторам периодического действия можно отнести аэраторы с ковшовым рабочим органом.

Аэраторы с барабанным рабочим органом могут выполняться в различном исполнении. Обычно барабан выполнен в виде трубы с приваренными к ней пластинами, зубьями, зубовыми лопастями и дисками. Примером таких аэраторов может служить:

– Aeromaster РТ-120 с рабочим органом, выполненным в виде вращающегося барабана с зубцами. Преимуществом данного аэратора является возможность перевода его в транспортное положение путем подъема при помощи гидравлики в вертикальное положение. Благодаря применению такой системы, в случае поломки агрегата, можно извлечь барабан, не нарушая структуру бурта.

– Brown Bear РТО РА35-10.5 с рабочим органом, представляющим из себя пилообразный барабан с зубчатыми лопастями. Особенностью его является то, что в процессе работы ротор измельчает и отбрасывает компост, образуя бурт справа от исходного.

– Earthsaver СТ-12-РТО с рабочим органом в виде вращающегося барабана с лопастями для аэрации буртов. Этот аэратор отличается от других тем, что и привод колес и барабана осуществляется от гидропривода.

– Wildcat FX700 с рабочим органом, представленным в виде вращающегося барабана с лопастями. В отличие от других агрегатов данный аэратор обладает лишь половиной рамы, а вторую половину заменяет опорное колесо с гидравлическим домкратом, которое обеспечивает поддержку аэратора на нужном расстоянии и высоте.

Аэраторы с винтовым рабочим органом также имеют ряд модификаций, но зачастую они представляют собой шнек (или два) со встречной навивкой, с расположенными на нем пластинами, зубьями, бичами и т.д. В качестве примера такого типа аэраторов можно привести:

– Jeantil RA-4400R со шнековым рабочим органом, дополненным пластинами для измельчения компостной массы. Особенность конструкции заключается в закреплении шнека на массивной прямоугольной раме с четырьмя опорными колесами, что придает конструкции дополнительную устойчивость.

– АСК-5 с рабочим органом, состоящим из двух шнеков со встречной навивкой, сходящейся в центральной части вала. К виткам шнека приварены ножи. Его особенностью является эффективное измельче-

ние и большее обогащение кислородом в отличие от моделей с одним шнеком.

В качестве примера аэраторов с ленточным типом рабочего органа можно привести:

– Scat 481 с рабочим органом в виде ленточного транспортера с измельчающими зубьями, который приводится в движение от гидропривода.

Аэраторы периодического действия с ковшовым рабочим органом относятся к универсальным агрегатам, что является весомым плюсом при их производстве, не требующем дополнительных затрат на закупку дорогостоящего специализированного оборудования. Однако, у них имеется и ряд недостатков. Так, при использовании ковшовых рабочих органов значительно увеличивается время аэрирования, к тому же качество измельчения и обогащения кислородом компостной массы не всегда удовлетворяет заданным требованиям. В качестве примера такого типа аэраторов можно привести погрузчик со специальным ковшом CM Allu 2-12. Особенностью конструкции данного ковша является отсутствие в нем задней стенки, вместо которой устанавливается два или четыре измельчающих и отбрасывающих барабана. Ковш зачерпывает компост, барабаны измельчают его и отбрасывают, образуя новый бурт.

Сравнительные характеристики перечисленных аэраторов приведены в таблице.

Сравнительные характеристики аэраторов буртов органических компостов

Техническая х-ка аэраторов компостов	Aeromaster PT-120	Brown Bear РТОРАЗ 5-10.5	Earthsave r CT-12-PTO	Wildcat FX700	Jeantil RA-4400R	ACK-5	Scat 481	Ковш	CM Allu 2-12
Качество смешивания	высокое	высокое	высокое	высокое	высокое	высокое	высокое	низкое	низкое
Размер частиц	мелкие	мелкие	мелкие	мелкие	мелкие	мелкие	мелкие	крупные	крупные
Время компостирования, температура > 40	>6	5	>6	6	6	6	5	6	6
Производительность, первом последующих проходах	387 475	402 483	144 329	332 529	327 410	250 300	31 6 39 2	14 6 14 6	96 12 7

Существующие на сегодняшний день аэраторы-смесители импортного производства и другие имеют ряд существенных недостатков, не позволяющих их использовать в условиях Республики Беларусь. В

первую очередь, следует отметить их неработоспособность на тяжелых компостах с крупными включениями. Кроме того, эти машины имеют невысокую пропускную способность, ввиду того, что рассчитаны на компостные бурты сравнительно небольших размеров.

Назрела необходимость разработки отечественного аэратора-смесителя, способного работать на торфо-соломо-навозных компостах, обеспечивая качественное измельчение и смешивание компонентов, необходимую степень аэрации и формирование буртов заданных форм и размеров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Машинно-технологическое обеспечение животноводства – проблемы эффективности и качества. Сборник научных трудов ГНУ ВНИИМЖ том 21, часть. Подольск, 2010.
2. Методические указания по учету и применению органических удобрений / Институт почвоведения и агрохимии – Минск, 2007, - 16 с.
3. Л и ч м а н Г.И. Механика и технологические процессы применения органических удобрений / Г.И. Личман, Н.М. Марченко // М: ВИМ, 2001, - 335с.

УДК 631.33

Шевкунов С.В. – студент

ОБЗОР И АНАЛИЗ ПНЕВМАТИЧЕСКИХ МАШИН ДЛЯ ВНЕСЕНИЯ ИЗВЕСТКОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

*Научные руководители – **Степук Л.Я.** – доктор техн. наук, профессор
Петровец В.Р. – доктор техн. наук, профессор*

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

Пневматические машины типа РУП, АРУП вносят известковые материалы при помощи воздуха, транспортирующего их к рабочим органам и выбрасывающего на поверхность поля.

Наиболее распространены пневматические машины рожкового типа, внесение химмелиорантов которыми производится через рожковый насадок. Существуют варианты машин с многорожковыми насадками.

Разбрасыватель РУП-8 состоит из цистерны с аэроднищем, расположенной под углом к горизонту, центробежного компрессор-вакуум-насоса с патрубком и фильтрами и распределяющего рабочего органа рожкового типа. Удобрения в цистерну загружаются самотёком из силосов, пневмотранспортёром или системой самозагрузки. Разбрасыватели АРУП-8 агрегируют с автомобилем ЗИЛ-130-В1. Принцип действия и устройство аналогичны РУП-8.

Данный тип машин не в состоянии удовлетворять современным требованиям к качеству внесения химмелиорантов в поле. Были разработаны многорожковые насадки, но они не смогли заметно улучшить

качество распределения. Кроме всего прочего, при внесении удобрений со дна цистерны не выгружается значительная часть извести. Остаток доходит иногда до 2 т.

Для решения хотя бы части вышеперечисленных проблем в конце 70-х гг. была разработана машина РУП-8Ш. В отличие от базовой модели, она была оснащена штанговыми рабочими органами. Они включают распределительную коробку и трубчатую штангу. В штанге проделаны распыливающие отверстия диаметром 15 мм с шагом 250 мм. Материал, поступающий из цистерны, распределяется на два потока и направляется к высевающим отверстиям.

В результате удалось улучшить качество распределения извести по полю, уменьшить в 5 раз запыленность воздуха.

С целью улучшения качества распределения известковых удобрений по полю в 80-х годах Запорожским НИКТИМсельхозмаш были разработаны штанговые пневматические машины РУП-10 и РУП-14 грузоподъемностью 10 и 14 т соответственно, агрегируемые с тракторами Т-150К и К-701, а также 10-тонный штанговый распределитель АВП-10, агрегируемый с энергосредством ЭСВМ-7.

Эти машины снабжены трубчатыми штангами с центральными аэраторами. Поступая из цистерны, пылевидные мелиоранты поддерживаются в аэрированном состоянии дополнительным сжатым воздухом, под давлением вытекают из высевных отверстий и по трубкам направляются на поверхность почвы. Машины обеспечивают качественное распределение пылевидных мелиорантов по полю (по данным НИКТИМсельхозмаш коэффициент вариации для РУП-10 составляет 13,2...23 %, для РУП-14 - 17,9...25,2%), резко уменьшается загрязнение окружающей среды. Однако из-за необходимости поддерживать высокое давление (до 0,1 МПа), чтобы обеспечить требуемые дозы внесения, высевные отверстия приходилось выполнять размером 8...15 мм. Они легко забиваются даже при малейшем загрязнении известкового удобрения посторонними включениями. Очистка мелиоранта на складе, а затем и дополнительная на машине, серьезно усложнили их эксплуатацию.

В 1994 году в БАТУ под руководством профессора М.Д. Подскребко был разработан комбинированный агрегат для внутривспашечного внесения пылевидных мелиорантов, представляющий собой машину РУП-8 с присоединенным позади агрегата пятикорпусным плугом с активно-пассивными рабочими органами. Аэрированный материал по трубопроводу подается к распределительному устройству и далее - к корпусам плуга.

Разбрасыватели РУП-8 и машины, созданные на их базе, агрегируются с тракторами Т-150К, которые в ближайшее время перестанут эксплуатировать в республике. Применение отечественных тракторов

производства ПО «МТЗ» для агрегатирования не представляется возможным из-за отсутствия на них седельного устройства.

В настоящее время в нашей республике начата и продолжается работа по созданию машин с штанговыми рабочими органами к современным тракторам БЕЛАРУС.

Для внесения увлажненной доломитовой муки и дефеката вынуждены использовать центробежные разбрасыватели. Как правило, это прицепные машины типа МВУ и самоходные МХА-7.

При внесении мелиорантов такие машины имеют ряд достоинств: имеется возможность вносить крупнокомковатый материал повышенной влажности; технологические затраты по сравнению с другими системами разбрасывания минимальны вследствие небольшой стоимости и высокой производительности; удобрения могут вноситься в широком диапазоне доз; относительная простота конструкции; низкое отношение массы машины к массе загружаемых удобрений; низкие затраты на техническое обслуживание. Благодаря этим достоинствам центробежные машины находят широкое применение во всем мире при внесении таких видов известковых материалов, как дефекат, туфы, увлажненная известь и т.п.

Однако при всех своих достоинствах центробежные машины имеют и недостатки, главным из которых является зависимость качества внесения удобрений от многочисленных сторонних факторов, таких как рельеф поля, направление и сила ветра, разброс (спектр) размеров частиц или комков удобрений, сыпучесть удобрений, квалификация механизатора и т.п. Все это в значительной степени снижает качество внесения удобрений по поверхности поля.

Кроме этого, такие разбрасыватели невозможно применять для внесения пылевидных удобрений. Пылевидная доломитовая мука является основным известковым удобрением в республике. Размер подающего числа частиц составляет 0,25 мм и менее. Частицы такого размера имеют очень малую массу, и силы инерции не в состоянии преодолеть сопротивление воздуха. Вследствие этого качество внесения мелиорантов центробежными машинами также неудовлетворительное. Следовательно, эту группу машин также нельзя признать перспективной для внесения пылевидных мелиорантов в условиях республики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Инструкция по известкованию кислых почв сельскохозяйственных угодий РБ. – Мн.: Бел НИИПА, 1997. – 22 с.
2. Протокол № 21-22-79 (1030610) приемочных испытаний распределителя пылевидных штанговых РУП-8Щ / Прибалтийская МИС. – Приекули, 1979. – 139 с.
3. Ю р к е в и ч, А.И. Повышение эффективности применения химических мелиорантов путем разработки штанговых распределителей к высокопроизводительным ма-

УДК 631.312.8.07.004.1

Шишкир А.Н. – студент

**ИССЛЕДОВАНИЯ И СРАВНИТЕЛЬНЫЕ
ХАРАКТЕРИСТИКИ ДИСКОВЫХ АГРЕГАТОВ ТИПА АДУ**

Научные руководители – Клименко В.И. – доктор техн. наук, доцент

Петровец В.Р. – доктор техн. наук, профессор

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

При наличии большой совокупности агротехнологических условий, определяющих экономическое расходование всех видов ресурсов, наибольший эффект дает замена лемешно-отвальной вспашки обработками почвы без оборота пласта. При этом оставление в верхнем слое пожнивных остатков или мульчи измельченной соломы является не только важнейшим почвозащитным мероприятием, но и активизирует жизнедеятельность населяющих почву микроорганизмов, которые в основном и определяют ее плодородие.

При организации работы агрегатов стремятся, чтобы фактическая производительность в большей мере соответствовала теоретической. Для этого максимально используют конструктивную ширину захвата, работают на повышенных скоростях и наилучшим образом используют время смены, а также организуют двух- и трехсменную работу агрегатов, особенно в напряженные периоды. Важное значение имеет своевременное проведение мероприятий по поддержанию надежного технического состояния машин, строгого соблюдения периодичности выполнения операций очистки, смазки, проверки состояния отдельных узлов, рабочих органов и их предупредительных регулировок. Дискаторы применяют для рыхления верхнего слоя почвы, выравнивания поверхности поля, разрушения почвенной корки, крошения комьев почвы, уничтожения сорняков, заделки семян и удобрений. Следует отметить возможность применения различных методов обработки почвы, в особенности тех, которые способствуют позиционированию измельченной соломы в верхней трети пахотного слоя.

Надо полагать, что отдавая предпочтение вспашке не исключают поверхностную и мелкую обработку при заделке органической массы в почву. Отказываться от лемешно-отвальной вспашки преждевременно. Она останется до тех пор, пока негативные последствия ее применения не станут больше, чем польза. При этом, в проблеме применения соломы надо видеть не только микробиологическую, но и технико-технологическую составляющую. Прежде всего, солома должна быть

измельчена и равномерно распределена по поверхности поля. Вторым неизменным условием является точность выполнения технологических приемов воздействия на нее.

Опыт применения дискаторов в ряде хозяйств Республики Беларусь показывает, что дисковая борона обеспечивает превосходные результаты при осуществлении основной обработки – качественное разрушение предпосевной подошвы, измельчение и перемешивание пожнивных остатков, что обусловлено особенностями конструкции орудия.

Слегка вогнутые сферические диски и фиксированный угол атаки передней дисковой батареи обеспечивают высокую рабочую скорость машины [1]. Два ряда катковых рабочих органов выравнивают поверхность почвы и создают мульчированный и уплотненный верхний слой почвы.

Так ЗАО «Славянская технология» выпускает универсальные комбинированные агрегаты типа АДУ. Универсальные комбинированные агрегаты предназначены для работы на всех типах почв с влажностью не более 35%, уклоном поверхности поля не более 8°, твердостью почвы в обрабатываемом слое не более 4 МПа. Агрегаты оснащены дисками или лапами чизельного плуга и сменными спиральными противозрозионными прикатывающими катками или почвообрабатывающими блоками в составе планчато-зубового рыхлителя и планчатого прикатывающего катка или двух планчатых прикатывающих катков.

Используют их для рыхления и подготовки почвы под посев за один проход агрегата, уничтожения сорняков и измельчения пожнивных остатков, обработки почвы после уборки толстостебельных пропашных культур, а также для лущения стерни и ухода за лугами и пастбищами.

Достоинства универсальных комбинированных агрегатов: их универсальность, возможность работы, как с дисками, так и с лапами; четырехрядное расположение рабочих органов с разнесенными рядами исключают «подбивание» растительных остатков; использование универсальных спиральных противозрозионных прикатывающих катков; возможность выполнения всех операций по подготовке почвы под посев за один проход агрегата, высокое качество мульчирования почвы, измельчения и заделки растительных остатков (обеспечение высоких качественных параметров обработки почвы [2, 3].

В таблице представлены характеристики агрегатов АДУ.

Внедрение с помощью агрегатов АДУ новейших технологий биологического земледелия с обеспечением высокой качества подготовки почвы под посев сидератов, частности редьки масличной, качественное измельчение и заделка до 40 т/га сидератов в почву (за один проход агрегата), уменьшения в 2-3 раза общих затрат на обработку почвы, а также защиту растений от сорняков и болезней при повышении урожая сельскохозяйственных культур на 10-15 %.

Сравнительные характеристики дискаторов типа АДУ

Модель	Производитель	Ширина захвата, м	Диаметр диска, мм	Кол-во дисков, шт.	Вес, кг	Нагрузки на диск, кг	Вес на метр ширины, кг	Кол-во рядов	Расстояние между дисками в одном ряду, см
АДУ-3,2 АК	ЗАО «Славянская технология»	3,2	560	32	2400	54	750	4	10
АДУ-4 АК	- // -	4	560	40	2900	62	725	4	10
АДУ-6 АК	- // -	6	560	56	6900	78	983	4	10
АДУ-3,2 АКД	- // -	3,2	560	32	3130	56	678	4	10
АДУ-4 АКД	- // -	4	560	40	3880	65	970	4	10
АДУ-6 АКД	- // -	6	560	56	7360	81	1226	4	10

Согласно анализу и статистическим данным, внедрение дискаторов для минимальной обработки почвы положительно отражается на экономике хозяйств, а практические показатели доказывают, что за сезон дискатор не только компенсирует понесенные издержки на его приобретение, но и приносит дополнительную прибыль.

ЛИТЕРАТУРА

1. Теоретические и методологические основы развития аграрного рынка Беларуси / В.Г. Гусаков [и др.]. - Минск: Центр аграрной экономики Института экономики НАН Беларуси, 2006. - 340 с.
2. К л и м е н к о, В.И. Новый блок комбинированных рабочих органов для культивации почвы // Картофель и овощи. / В. И. Клименко. – 2004. - № 3. – с.25-28.
3. К л и м е н к о, В.И. Экологичные и принципиально новые технологии выращивания пропашных и зерновых культур / В.И. Клименко // Рекомендации. г. Гомель, 2010, 20 с.

УДК 631.365.23.662

Шпак Н.М., Самсонов В.Л. – студенты

ПАССИВНЫЕ РАБОЧИЕ ОРГАНЫ КУЛЬТИВАТОРОВ-ОКУЧНИКОВ ДЛЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ

*Научные руководители – Клименко В.И. – доктор техн. наук, доцент
Петровец В.Р. – доктор техн. наук, профессор*

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

В условиях интенсификации земледелия реальной необходимостью становится уточнение и пересмотр приемов междурядной обработки применительно к прогрессивным технологиям возделывания пропашных культур.

Одним из важных элементов технологии ухода за растениями выступает обработка междурядий пропашных культур, главной задачей которой в зоне недостаточного увлажнения выступает сохранение и накопление влаги в почве за счет создания рыхлого верхнего слоя.

Междурядная обработка картофеля включает в себя следующие технологические операции: разрушение почвенной корки, рыхление почвы, уничтожение сорной растительности, формирование объемных гребней и окучивание.

Разрушение почвенной корки или поверхностное рыхление почвы необходимо в тех случаях, когда почва после посадки сильно уплотнилась или на поверхности почвы образовалась почвенная корка, которая способствует потере влаги и затрудняет всходы. Разрушению корки способствует бороновальная секция, которую мы устанавливаем для дополнительной обработки вершин гребней.

Междурядную культивацию проводят для поддержания почвы в рыхлом состоянии и механического уничтожения сорных растений. Рабочие органы, перемещаясь в междурядьях, рыхлят почву и уничтожают сорную растительность. Чтобы лапы не повреждали культурные растения, необходимо присутствие защитной зоны в пределах 10-15 см. Защитная зона – расстояние от кромки крайней лапы культиватора до центра рядка.

Окучивание картофеля – это разновидность междурядной обработки, которая осуществляется рабочими органами культиваторов-окучников. Двигаясь по середине междурядья, рабочие органы рыхлят его, образуют борозду и, приваливая почву к растениям, формируют гребни. Всё это способствует созданию благоприятных условий для роста и развития картофеля.

Культиваторы-гребнеобразователи-окучники снабжают набором сменных рабочих органов. Основные рабочие органы – плоскорезные, универсальные и рыхлительные лапы.

Односторонние плоскорежущие лапы, или бритвы, предназначены для уничтожения сорняков. Плоская вертикальная щека лапы предохраняет рядок культурных растений от присыпания почвой. Такими лапами можно обрабатывать междурядья с малыми защитными зонами (необработанными полосами почвы вправо и влево от оси рядка), равными 6...11 см. Лапы изготовляют право- и левосторонними шириной захвата от 85 до 250 мм для обработки междурядий различной ширины. Наряду с подрезанием сорняков односторонние плоскорежущие лапы рыхлят почву на глубину до 6 см. Угол установки плоскости лезвия к поверхности поля равен 15° .

Стрельчатые плоскорежущие лапы хорошо подрезают сорняки и рыхлят почву на глубину 4...6 см без выноса нижних, более влажных слоев почвы на поверхность.

Стрельчатые универсальные лапы применяют для сплошной и междурядной обработки почвы на глубину до 14 см. Они хорошо подрезают сорняки и крошат почву, частично вынося более влажные слои на ее поверхность. Стрельчатые универсальные лапы отличаются от плоскорежущих углом крошения, он равен $25...30^\circ$, а у плоскорежущих – $12...18^\circ$.

Долотообразные лапы используют для рыхления почвы на глубину до 15 см. Ширина захвата таких лап 20 мм.

Подкормочные ножи применяют для рыхления междурядий и заделки в почву удобрений на глубину до 16 см. Для заравнивания бороздки, которая остается после прохода подкормочного ножа, за ним устанавливают вторую рыхлительную или прополочную лапу.

Лапы-отвальчики используют при междурядной обработке картофеля и других культур. Отвальчики с острыми кромками подрезают сорняки и рыхлят почву на глубину до 6 см, перемещая ее в защитные зоны и засыпая сорняки. Такие рабочие органы применяют, когда растения небольшие для окучивания, а сорняки набирают силу.

Окучники предназначены для нарезания гребней, уничтожения сорняков в междурядьях и засыпания сорняков в защитных зонах. Окучник состоит из наральника и двустороннего отвала с раздвижными крыльями, на которых предусмотрены продольные регулировочные пазы. Регулируя положение крыльев на отвале можно изменять высоту гребня. Окучниками обрабатывают почву на глубину до 16 см. При этом высота гребней может достигать 25 см.

Арычник-бороздорез отличается от окучника наличием воронки для внесения минеральных удобрений. Его используют для нарезания поливных борозд глубиной до 20 см при междурядной обработке пропашных культур.

Игольчатые диски применяют для разрушения почвенной корки и уничтожения сорняков в защитных зонах. Для разрушения почвенной корки диски устанавливают так, чтобы выпуклая сторона игл погружа-

лась в почву, а для уничтожения сорняков направление вращения изменяют. Иглы дисков входят в почву на глубину до 4 см и сдвигают поверхностный слой на 1...2 см. Диски изготовляют диаметром 350, 450 или 520 мм.

Боронки используют для рыхления почвы в междурядьях и защитных зонах. Пружинные зубья крепят к рамке, которую для лучшего копирования рельефа шарнирно соединяют с граблем секции культиватора.

На пропашных культиваторах могут устанавливаться ротационные боронки и защитные щитки для предотвращения засыпания растений в рядах разрыхленной почвой.

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. Возделывание картофеля с нарезкой гребней снижает развитие ризоктониоза в 2-4,9 раза, парши обыкновенной в 2,1-2,8 раза по сравнению с обычной обработкой почвы, к тому же предотвращает развитие гнилей клубней [5].

ЛИТЕРАТУРА

1. Подскребко, М.Д. Агрономическая эффективность обработки почвы плугами с комбинированными рабочими органами / М.Д. Подскребко, И.Я. Штейнерт, Г.В. Гайфулин // Сб. тр. / ЧИМЭСХ. Челябинск, 1976. Вып. 98: Почвообрабатывающие машины и динамика агрегатов. - с. 59-61.
2. Земледелие / Г.И. Баздырев [и др.]; под ред. А.И. Пупонина. – М.: Колос, 2000.
3. Карманов, С.Н. Картофель / С.Н. Карманов, В.С. Серебренников. - М.: Росагропромиздат, 1991. - 64с.: ил.
4. Высокие урожаи невозможны без внедрения новых технологий / Н.И. Верещагин [и др.]. Картофель и овощи, 2004, №2, с. 24-25.
5. Старовойтов, В.И. Ширококорядные технологии и машины для возделывания картофеля / В.И. Старовойтов // Техника и оборудование для села. 2004. - № 11. - С.16-20.
6. Колчин, Н.Н. Хранение картофеля: состояние и перспективы развития / Н.Н. Колчин, С.Л. Фомин // Картофель и овощи. 2006. - №1. - С. 28 – 31.

УДК 65613.08(073.1)

Шупилов Н.Н. – студент

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ЖЕСТКОСТИ ПОКАЗАНИЙ И ОГРАНИЧЕНИЙ ПРИ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ НА ПОКАЗАТЕЛИ ДТП В ЕВРОПЕЙСКИХ СТРАНАХ

Научный руководитель – Бершадский В.Ф. – кандидат техн. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Ежегодно автомобиль уносит более полутора миллиона жизней на Земле. Это больше, чем рак, гепатит и СПИД, вместе взятые. Но как с недугами, со смертностью на дорогах научились бороться.

Говоря о необходимости разграничения причин и условий дорожно-транспортных происшествий, следует помнить о том, что дорожное движение в главном, определяющем является процессом контролируемым и управляемым. Причем именно водитель выступает здесь в качестве ведущего звена. Он знает состояние управляемого им транспортного средства, постоянно контролирует дорожные условия и другие обстоятельства, образующие конкретную дорожную ситуацию, наконец, он имеет (должен иметь) возможность в случае необходимости остановить транспортное средство и предотвратить дорожно-транспортное происшествие. Осуществить это и привести движение в соответствие со складывающимися условиями можно в основном за счет изменения скорости.

Возможность остановки транспортного средства существенно зависит от скорости движения. Чем она выше, тем сложнее становится управление автомобилем, возрастают инерционные силы на поворотах и закруглениях дорог, опаснее становятся различные дефекты покрытия, увеличивается тормозной и остановочный путь автомобиля. Своевременно снижая скорость до необходимого предела, водитель как бы создает дополнительный резерв для обеспечения безопасности, нейтрализуя отрицательное воздействие внешних условий. Такой контроль и такая соразмерность нужны постоянно при любых условиях движения. Даже в случае, когда они самые идеальные. Увлечение скоростью и при благоприятных дорожных условиях может привести к конфликтной ситуации. Самое непосредственное влияние величина скорости оказывает и на тяжесть последствий дорожно-транспортных происшествий.

Люди, употребляющие алкоголь, попадают в аварии чаще, чем те, кто его не употребляет. Этот факт установлен Всемирной организацией здравоохранения. Рекомендации ЕС по введению минимальной нормы алкоголя в крови водителя – 0,05 г/100мл.

Т а б л и ц а 1. Ограничения скорости и наказания в Европе

Страна	Ограничение скорости на автострадах	Наказание за превышение скорости	Риск пострадать в ДТП (число случаев на 100 тыс. насел)
Германия	130	15-425€ с лишением на 3 месяца	588,2
Польша	130	15-148€	189,7
Италия	130	35-1433€	532,4
Франция	130	68-1500€ с лишение на 3 года по суду	245,7
Финляндия	120	От 130€ до дифференциров. штрафа	165,4
Нидерланды	100/120	От 30€ до наказания, вынесенного судом	147,7
Греция	120	До 600€	310
Испания	120	140-520€ с лишением на 1 месяц	394,1
Великобритания	112	74-330€ с лишением на 1 год	521,2
Дания	110	Дифференциров. штрафа	173
Швеция	110	161-430€	102,7
Белоруссия	110/120	86€	99,7
Россия	110	61€	197,4

Т а б л и ц а 2. Допустимое содержание алкоголя в крови и наказание в Европе

Страны	Допустимое содержание алкоголя в крови	Наказание за допустимое содержание алкоголя в крови	Риск пострадать в ДТП (число случаев на 100 тыс. насел)
Германия	0.05г/100мл	От 500€	588,2
Польша	0.02г/100мл	До 1200€	189,7
Италия	0.05г/100мл	От 260€	532,4
Франция	0.05г/100мл	От 750€	245,7
Финляндия	0.05г/100мл	Лишение на срок от 1 мес. До 5 лет	165,4
Нидерланды	0.05г/100мл	От 750€ до 4500€ с лишением прав на 5 лет	147,7
Греция	0.05г/100мл	От 80€	310
Испания	0.05г/100мл	450€ и лишение прав на 1-4	394,1
Великобритания	0.08г/100мл	До 7200€	521,2
Дания	0.05г/100мл	До 5400€	173
Швеция	0.02г/100мл	Штраф в % от дохода, 30 суток ареста	102,7
Белоруссия	0.05г/100мл	240€	99,7
Россия	0.02г/100мл	От 85€	197,4

Снижение максимальной скорости на 5 км/ч сокращает количество погибших на дороге в среднем на 12-17%, на 10 км/ч – на 20-24%.

В борьбе с пьянством на дорогах мировой опыт не дает точного рецепта. Ясно одно: чем ниже порог допустимого уровня алкоголя, тем меньше аварийность. Контроль за соблюдением трезвости достаточно строгий: по статистике, ежегодно 26% европейцев подвергаются принудительной проверке на алкоголь, причем 11% неоднократно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Журнал «За рулем» № 1-12 за 2010-2011 гг.

УДК 631.333.93

Юрко Д.П. – студент

ОБЗОР И АНАЛИЗ СРЕДСТВ ТРАНСПОРТИРОВКИ И ЗАГРУЗКИ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В МАШИНЫ ПО ИХ ВНЕСЕНИЮ

*Научные руководители – Стенук Л.Я. – доктор техн. наук, профессор
Петровец В.Р. – доктор техн. наук, профессор*

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

Ввиду отсутствия специализированных средств транспортировки и загрузки минеральных удобрений в республике еще встречается следующая технологическая схема:

погрузочными средствами общего назначения минеральные удобрения загружаются в кузова автомобилей (самосвальных и бортовых) ГАЗ и ЗИЛ, а также в тракторные прицепы и транспортируются к месту их внесения. Вручную удобрения из кузова транспортировщика перегружаются (обычно двумя работниками) в подвезжающие навесные разбрасыватели.

Такая схема загрузки приводит, во-первых, к большим затратам и малой производительности загрузки, во-вторых, к нежелательному контакту людей с удобрениями, в-третьих, ведет к снижению производительности машин для внесения и как следствие - нарушение агросроков проведения работ.

Транспортировщик-погрузчик состоит из шасси автомобиля УРАЛ-377 и съёмного самосвального оборудования, включающего два бункера с крышками, гидропривод, опорное устройство, служащее для стабилизации автомобиля при опрокидывании бункера.

В середине 80-х до начала 90-х годов 20 века, выпускался загрузчик сеялок автомобильный ЗАУ-3, предназначенный для транспортирования и загрузки семян, минеральных удобрений в сеялки и другие

транспортные средства, а также для смешивания минеральных удобрений двух-трёх видов.

Загрузчик самолётов и вертолётов ЗСВУ-3 обладает большей высотой погрузки (3,5 м), однако недостатком является малая грузоподъёмность (3 т). Смеситель-загрузчик СЗУ-20, предназначенный для смешивания сухих минеральных удобрений двух или трёх видов с одновременной загрузкой готовой смеси в кузовные разбрасыватели. Недостатки: малая грузоподъёмность и загрузочная высота, большие трудозатраты.

Загрузчики ЗМУ-8 и ЗСА-7 на шасси автомобиля ЗИЛ-133. Они предназначены для транспортировки твердых минеральных удобрений на край поля и загрузки их в прицепные и самоходные машины для внесения удобрений.

В настоящее время в РФ производится загрузчик семян шнековый навесной ЗШН-20, который предназначен для загрузки семян и гранулированных удобрений. Навешивается на платформу автомобиля ГАЗ-САЗ-53Б, ГАЗ-3507, ГАЗ-4509, а также на платформу тракторного прицепа 2ПТС-4 (взамен заднего борта).

Аналогично этому загрузчику в РБ производится загрузчик зерна автомобильный ЗАЗ-1, предназначенный для механизированной загрузки зерном сеялочных агрегатов непосредственно в поле. Агрегатируется (монтируется) с автомобилем ГАЗ-53Б и состоит из сменного заднего борта, шнека с приводным гидромотором и элементов гидрооборудования. Высота погрузки – 1,6 м.

Ведущие зарубежные фирмы по производству машин для применения удобрений идут по пути применения прицепных, агрегируемых с тракторами различного тягового класса, специализированных машин для доставки в поле туков и загрузки ими разбрасывателей удобрений. У всех известных конструкций применяется шнековые транспортёры большого диаметра, позволяющие получать на загрузке достаточную производительность и иметь при этом минимальное повреждение рабочего материала.

Практически все машины – двойного назначения, т.е., кроме использования на транспортировке и загрузке минеральных удобрений предусмотрено применение их на работе с другими сельскохозяйственными грузами (отвозка зерна от комбайнов в выгрузкой его на току, транспортировка и выгрузка других сыпучих материалов).

Фирмой «Perard» (Германия) выпускаются четыре вида специализированных транспортировщиков-загрузчиков: ТТR-12. ТТR-18. ТТR-24. ТТR-36, грузоподъёмностью соответственно 12,16, 24 и 34 тонны, имеющие кузова большой вместимости, установленные на одно, двух и трехосные ходовые тележки.

В Германии фирмой «Gustrowog» выпускается транспортировщик-загрузчик GTU 27, грузоподъёмностью 25 т, максимальной высотой

погрузки 4,3 м, устройство машины аналогичного устройству транспортировщиков фирмы «Perard».

Полуприцепы-перегрузчики зерна Fliegl Vario ULW 20 фирмы «Fliegl Maschinenbau GmbH» (Германия) предназначены для сбора зерна от трёх-четырёх комбайнов в поле с дальнейшей выгрузкой зерна в транспортные средства, а также для транспортировки и загрузки минеральными удобрениями машин для их внесения.

Транспортировщики-перегрузчики Hawe ULW1200(3000) фирмы Hawe-Wester GmbH&Co.KG (Германия) имеют тоже назначение, что и машины предыдущих фирм. Грузоподъёмность от 6 т (Hawe ULW 1200), до 20 т (Hawe ULW 3000), рабочие органы - шнеки большого диаметра.

Машины фирм Fortuna Fahrzeugbau GmbH, Bergman GmbH&Co.Kg, Horsch Maschinen, предназначены для тех же целей, что и все вышеуказанные транспортировщики-перегрузчики с различием лишь в грузоподъёмности и стоимости. Устройство у всех представленных машин основывается на одном принципе – колесный ход с кузовом большой грузоподъёмности, продольный шнек в днище кузова и погрузочный наклонный шнек большого диаметра (высокой производительности), привод шнеков – от ВОМ трактора.

Конструирование машин для обслуживания сеялок рекомендуется по двум направлениям:

- создание специализированных машин для загрузки сеялок зерном и удобрениями небольшой грузоподъёмности (ввиду малого объема зернотуковых ящиков);

- разработка быстросъёмных устройств на самосвальные платформы (автомобильные и тракторные) для загрузки зерна.

Для загрузки машин по внесению удобрений отчетливо просматривается тенденция создания прицепных (полуприцепных) специализированных машин большой грузоподъёмности погрузочных механизмов, с возможностью регулировки высоты погрузки в широком диапазоне (от 2 до 4,5 м).

Разработка большегрузной машины имеет своей целью: снижение материальных затрат на выполнение операций по внесению удобрений, особенно при весенне-летних подкормках сельскохозяйственных культур; уменьшение затрат ручного труда; повышение производительности машин и сокращение сроков внесения минеральных удобрений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Протокол № 50-92 государственных приемочных испытаний опытного образца загрузки зерна автомобильного ЗА3-1 / Белорусская МИС. – Мн., 1992. - 48 с.

СЕКЦИЯ 5

МЕЛИОРАЦИЯ И СТРОИТЕЛЬСТВО В ОБУСТРОЙСТВЕ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

УДК 631.2: 691.223: 631.2: 691.215.5

Александрович А.В. – студент

СДВИГОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СОСТАВОВ ДЛЯ ПРОТИВОФИЛЬТРАЦИОННЫХ ЗАВЕС

Научный руководитель – Лейко Д.М. – ст. преподаватель

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

Возводимые противофильтрационные устройства могут различаться и по способу строительства по применяемым материалам и конструкциям. Наиболее перспективным способом возведения вертикальных противофильтрационных завес является способ «стена в грунте».

Рассматривая вопрос о прочности грунтов в этих завесах, следует остановиться на характере их разрушения. Как известно, в грунтах, разрушение происходит путем среза (сдвига). Разрушение грунта путем среза обусловлено в основном касательными напряжениями. В этом случае разрушение образцов при испытании должно происходить по плоскостям, в которых действуют наибольшие касательные напряжения. При срезе наблюдается значительная пластическая деформация за счет постепенного развития дефектов структуры и ориентации частиц в глинистом грунте.

В основании водоподпорных гидротехнических сооружений мелиоративных систем довольно часто залегают хорошо водопроницаемые грунты, что вызывает необходимость строительства противофильтрационных устройств в основании, а иногда и в теле сооружений. Это приводит к существенному увеличению трудоемкости и стоимости сооружения и при этом могут встречаться определенные трудности в обеспечении материалами. Основное назначение этих устройств – снизить фильтрационные потери воды до требуемых значений, а также обеспечить фильтрационную прочность грунтов основания и самого сооружения [3, 4].

Требования, которые предъявляются к материалу противофильтрационной завесы из нетвердеющего заполнителя, устраиваемой способом «стена в грунте», сводятся к следующему:

- достаточно низкая водопроницаемость;
- должна обеспечиваться несущая способность и механическая прочность, на случай возможных деформаций основания гидросооружения;
- обладать определенной пластичностью, позволяющей укладывать

их в траншею;

– по возможности быстрее консолидироваться [1, 7].

Для определения несущей способности противофльтрационных завес и их деформаций необходимо знать деформационные и прочностные характеристики материалов этих завес. Для этого были проведены компрессионно-сдвиговые исследования песчано-сапропелевых составов. Исследуемые составы состояли из песка среднего и высокозольного сапропеля. Содержание сапропеля в составе песок+сапропель изменялось ступенями 5%, 7,5% и 10%.

После стабилизации сжатия образцов производили сдвиговые испытания на приборах для испытания грунтов на сдвиг ВСВ-25.

Испытания образцов на сдвиг производились под водой по схеме медленного сдвига с таким расчетом, чтобы срез происходил со ступеню сдвигающей нагрузки, не превышающей 2% от вертикальной. После среза, немедленно, производился отбор проб на влажность. Сдвиговые деформации определялись по индикатору часового типа.

Величину касательного напряжения определяли по рабочим таблицам динамометров для прибора ВСВ-25.

Коэффициент внутреннего трения определялся графоаналитическим способом как тангенс угла наклона прямой линии, построенной по экспериментальным данным в координатах ($\tau - P$), где P – вертикальное давление. Сцепление – величина участка, отсекаемого прямой на оси ординат (τ) [5, 6].

На основании компрессионных и сдвиговых исследований определяли модуль общей деформации.

В результате выполнения компрессионных и сдвиговых исследований были получены зависимости коэффициентов пористости и уплотнения песчано-сапропелевых грунтов (составов) от вертикального давления, зависимости удельного сцепления и угла внутреннего трения от состава смеси, зависимости сдвиговых деформаций составов от касательных напряжений, а также модули общей деформации песчано-сапропелевых составов.

Результаты сдвиговых испытаний показывают, что с ростом содержания сапропеля смеси приобретают большую пластичность.

По результатам компрессионных и сдвиговых испытаний были получены модули общей деформации грунтов (составов). При анализе опытных данных, было установлено, что песчано-сапропелевые грунты (составы) по своим физико-механическим свойствам близки к глинистым, что указывает на правильность сделанных предположений о возможности применения сапропеля с пониженным содержанием органических веществ в качестве материала для возведения противофльтрационных завес способом “стена в грунте”.

На основании выполненного комплекса исследований можно сделать следующие выводы:

1. Подобраны песчано-сапропелевые составы, которые могут быть использованы в качестве материала противофильтрационных завес.

2. Величина модуля осадки в зависимости от количества сапропеля в составе при изменении нагрузки от 0 до 0,20 МПа изменяется в пределах 0...303 мм/м.

3. Основная доля консолидации песчано-сапропелевых составов происходит в начальный момент загрузки.

4. Увеличение количества сапропеля в составе при повышении вертикальной нагрузки снижает скорость процесса консолидации.

5. Величина модуля общей деформации исследованных составов в зависимости от нагрузки и состава изменяется от 0,149 до 16,409 МПа.

6. Лучшими механическими свойствами обладает состав №1 с содержанием сапропеля в смеси 5%.

В заключение следует отметить, что по результатам компрессионно-сдвиговых исследований наиболее оптимальными составами песчано-сапропелевых смесей для строительства противофильтрационных завес методом "стена в грунте" могут быть песчано-сапропелевые смеси с содержанием 5% сапропеля, т.к. здесь достигается наиболее полное заполнение порового пространства песка сапропелем.

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., «Минсктиппроект», 1998.–40с.
3. Грунтоведение / Е.М. Сергеев [и др.]; под ред. Е.М. Сергеева. – М.: МГУ, 1983. – 392 с.
4. Прочностные и деформационные характеристики грунтов по данным статического зондирования и пенетрационного каротажа. ТКП 45-5.01-15-2005. Мн., «Минсктиппроект», 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. Использование местных материалов при защите водных ресурсов / М.В. Нестеров, А.А. Боровиков, Д.М. Лейко // Вестник БГСХА. – №3. – 2003.

УДК 626.826

Бабич А.Ю., Беляев И.В. – студенты

ОЦЕНКА СУФФОЗИОННОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ГРУНТОВ НАБЕРЕЖНОЙ Р. СОЖ В Г. ГОМЕЛЬ

Научный руководитель – Боровиков А. А. – ст. преподаватель

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

В природных условиях явление суффозии чаще всего установившийся и медленный процесс и поэтому мало заметный. В случае, когда

установившиеся природные условия резко меняются под воздействием, в частности, построенных водоподпорных сооружений дело обстоит совершенно по-иному. В этом случае во много раз повышаются градиенты напора и скорости движения воды в подземном потоке и, как результат – суффозия может развиваться в размерах, опасных для устойчивости сооружений.

В настоящее время все грунты в зависимости от суффозионных свойств подразделяются на 3 основные категории: суффозионные, практически несуффозионные и несуффозионные [1].

Если механическая суффозия даже самых мелких частиц из толщи грунта при любых практически достижимых скоростях или гидравлических градиентах невозможна, то грунт следует считать несуффозионным. Экспериментальными исследованиями установлено, что вынос небольшого количества мелких частиц заполнителя не нарушает прочности и устойчивости его и не отражается существенно на водонепроницаемости [2, 3].

Поэтому, решая многие практические задачи фильтрационной устойчивости, различают еще промежуточную категорию практически несуффозионных грунтов, когда при определенных гидродинамических условиях (скорости или градиенте) может быть вынесено не более 3–5% мелких частиц (по массе). В этом случае считается, что грунт практически несуффозионен при градиентах или скоростях фильтрации, не превышающих определенные их значения, устанавливаемые экспериментальным путем.

Условия возникновения механической суффозии можно разделить на две категории: необходимые и достаточные. Необходимыми являются геометрические условия, достаточными – гидромеханические условия в порах грунта.

При соответствующих гидродинамических условиях из толщи грунта могут выноситься частицы определенного диаметра, максимальная величина которых определяется согласно геометрическому критерию выноса по зависимости [1, 2].

$$d_{ci} \leq 0,77d_0^{max} . \quad (1)$$

где d_0^{max} – диаметр максимального фильтрационного хода, определяемый по формуле

$$d_0^{max} = \chi \cdot C \frac{n}{1-n} d_{17} , \quad (2)$$

где χ – коэффициент неравномерности раскладки частиц в грунте или коэффициент локальности суффозии, определяемый по зависимости

$$\chi = 1 + 0,05\eta , \quad (3)$$

η – коэффициент, учитывающий форму и шероховатость частиц;

для песчано-гравелистых грунтов $\varphi_1 = 1,0$; щебеночных $\varphi_1 = 0,35-0,4$;
 η – коэффициент неоднородности грунта

$$\eta = \frac{d_{60}}{d_{10}}, \quad (4)$$

d_{60}, d_{17}, d_{10} – размеры частиц грунта, меньше которых в его составе содержится 60, 17, 10 % по массе

$$C = 0,455 \cdot \sqrt[6]{\eta}. \quad (5)$$

Расчеты по определению размера частиц, которые могут быть вынесены из грунта, произведем на примере образца №11 [5].

Данный грунт с коэффициентом неоднородности $\eta = 10,37$, $d_{17} = 0,0053$ мм, пористостью $n = 0,484$.

Диаметр максимального фильтрационного хода определяли по формуле (2)

$$d_0^{max} = \chi \cdot C \cdot \frac{n}{1-n} d_{17} = 1,519 \cdot 0,672 \cdot \frac{0,484}{1-0,484} \cdot 0,0053 = 0,0051 \text{ (мм)}.$$

Коэффициент неравномерности раскладки частиц в грунте определяли по формуле (3)

$$\chi = 1 + 0,05 \cdot \eta = 1 + 0,05 \cdot 10,37 = 1,519,$$

$$C = 0,455 \cdot \sqrt[6]{\eta} = 0,455 \cdot \sqrt[6]{10,37} = 0,672.$$

Согласно геометрическому критерию выноса (1), из грунта могут быть вынесены частицы диаметром

$$d_{ci} \leq 0,77 \cdot d_0^{max} = 0,77 \cdot 0,0051 = 0,0039 \text{ (мм)}$$

Приведенные расчеты не учитывают влияние пленок связанной воды на геометрию пор и частиц. Между тем по данным [3] максимальная молекулярная влагоемкость для пылеватых песков может достигать 12%.

Коэффициент, учитывающий уменьшение диаметра фильтрационного хода

$$K_1 = \sqrt[3]{\frac{V_{m\delta}}{V_{m\delta} + V_w^m}}, \quad (6)$$

где $V_{m\delta}$ – объем твердой фазы грунта;

V_w^m – объем воды при влажности равной молекулярной.

$$V_{\delta.\delta.} = V \cdot (-n), \quad (7)$$

где V – объем грунта (т.к. расчет ведется для единицы объема грунта, то $V=1$.)

n – пористость грунта в долях единицы.

Объем воды при влажности равной молекулярной

$$V_w^m = \frac{W^m \cdot V_{m\phi} \cdot \rho_s}{100 \cdot \rho_w} \quad (8)$$

где W^m – молекулярная влажность грунта, %;

ρ_s – плотность твердых частиц грунта, г/см³;

ρ_w – плотность воды, г/см³.

Коэффициент, учитывающий увеличение диаметра частиц, способных выноситься из грунта

$$K_2 = \frac{1}{K_1} = \sqrt[3]{\frac{V_{m\phi} + V_w^m}{V_{m\phi}}} \quad (9)$$

Тогда диаметр максимального фильтрационного хода

$$d_0^{max} = \chi \cdot C \frac{n}{1-n} d_{17} \cdot K_1 \quad (10)$$

Диаметр выносимых частиц

$$d_{ci}^I = \frac{0,77 \cdot d_0^{max}}{K_2} = 0,77 \cdot d_0^{max} \cdot K_1 \quad (11)$$

Согласно данным гранулометрического анализа частиц с таким диаметром и меньше в грунте 11% по массе, следовательно грунт относится к суффозионным грунтам (т.к. выносимых частиц >3%).

ЛИТЕРАТУРА

1. Д р о з д, П.А. Фильтрационная устойчивость грунтов и подбор обратных фильтров для мелиоративных сооружений / П.А. Дрозд, Ю.Ф. Буртыс. – Мн.: Урожай, 1967. – 51 с.
2. П а т р а ш е в, А.Н. Проект инструкции по проектированию обратных фильтров гидротехнических сооружений / А.Н. Патрашев, Г.Х. Праведный. М.–Л.: Госэнергоиздат, 1963.
3. Справочник гидрогеолога / М.Е. Альтовский [и др.]; под общ. ред. М.Е. Альтовского. – М.: Госгеолтехиздат, 1962. – 616 с.
4. Н е с т е р о в, М.В. Расчет фазового состава сапропеля и песчано-сапропелевых смесей / М.В. Нестеров, А.А. Боровиков // Роль мелиорации и водного хозяйства в реализации национальных проектов: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Москва, 22–24 апреля 2008 г. / ФГОУ ВПО Московский гос. ун-т природообустройства. – Москва, 2008. Ч. 2. – С. 128–134.
5. Б о р о в и к о в, А.А. Методика оценки суффозионной устойчивости песчано-сапропелевых смесей / А.А. Боровиков // Мелиорация сельскохозяйственных земель в XXI веке: проблемы и перспективы: доклады Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 20–22 марта 2007 г. / РУП Ин-т мелиорации – Минск, 2007. С. 37–40.

УДК 614.777

Березин Д.А. – студент

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД

Научный руководитель – Рудковская Г.Н. – ассистент

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

Экологическое состояние природных вод на территории РСУП «Селекционно-гибридный центр «Заднепровский» Оршанского района оценивалось по состоянию поверхностных вод, так как именно их загрязненность оказывает существенное влияние на функционирование наземных экосистем.

Оценка содержания загрязняющих веществ (ЗВ) проводилась в водотоках и водоемах, расположенных на территории РСУП «Селекционно-гибридный центр «Заднепровский» и вблизи его (ручей Хатынь при впадении в водохранилище «Савишено», на выходе с технологического водохранилища в р. Крапивенка, р. Крапивенка, 500 м выше и 500 м ниже впадения вод из водохранилища).

Экологическое состояние поверхностных природных вод оценивалось на основании данных мониторинга водных ресурсов проведенного Оршанской горрайинспекцией природных ресурсов и охраны окружающей среды и гидрохимических анализов проб воды, выполненных Оршанской межрайонной лабораторией аналитического контроля. [1, 2].

Для оценки степени загрязненности поверхностных вод использовались предельно-допустимые концентрации химических веществ (ПДК) для водных объектов, нормативно-очищенных и нормативно-чистых сточных вод, представленных в табл. 1.

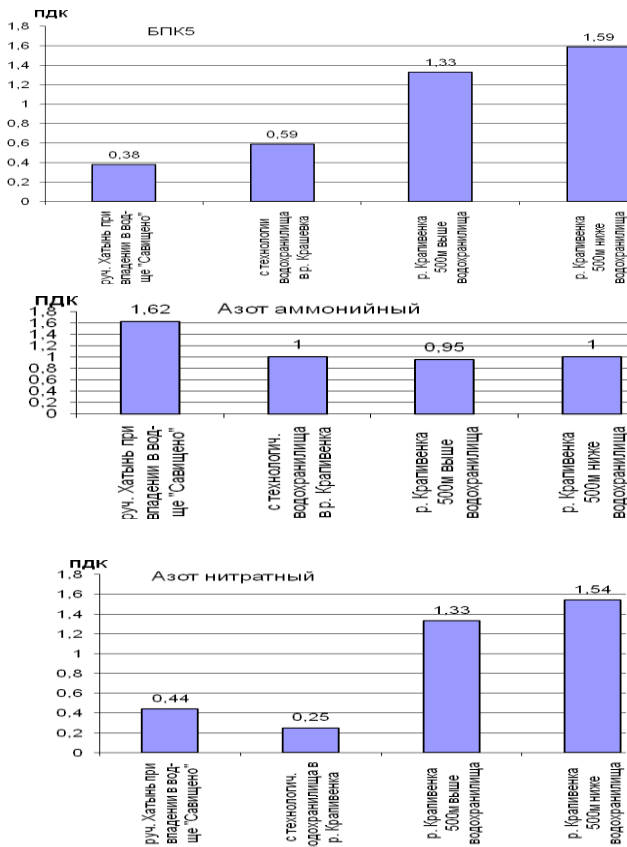
**Т а б л и ц а 1. Предельно-допустимые концентрации химических веществ
содержащихся в водных объектах, нормативно-очищенных,
нормативно-чистых и сточных водах [3]**

№ п/п	Показатель загрязнения	ПДК для водных объектов, мг/дм ³	ПДК для сточных вод, мг/дм ³	ПДК для нормативно-очищенных сточных вод, мг/дм ³	ПДК для нормативно-чистых сточных вод, мг/дм ³
1	2	3	4	5	6
1	БПК ₅	2,26	12,0	17,4	13,1
2	Нефтепродукты	0,05	0,3	0,5	0,3
3	Взвешенные вещества	Ф+0,75	15,0	21,5	20,0
4	Сухой остаток	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0
5	Сульфаты	100,0	100,0	500,0	500,0
6	Хлориды	300,0	300,0	350,0	350,0

Окончание табл.1

1	2	3	4	5	6
7	Фосфаты	Ф	3,5	5,4	не норм.
8	Азот аммонийный	0,39	2,0	2,0	2,0
9	Азот нитратный	8,8	45,0	45,0	45,0
10	Азот нитритный	0,024	3,3	3,3	3,3
11	СПАВ	0,5	0,5	0,5	0,5
12	Фенолы	0,001	не норм.	не норм.	не норм.
13	pH	6,5–8,5	6,5–8,5	6,5–8,5	6,5–8,5

Степень загрязнения вод определяется с помощью единых критериев оценки принятых в системе Госкомгидромета Республики Беларусь и представлена на рис. 1.



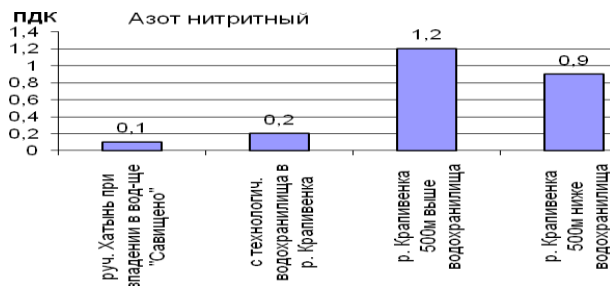


Рис.1. Содержание загрязняющих веществ в воде водотоков и водоемов расположенных на территории РСУП СГЦ «Заднепровский» Оршанского района относительно ПДК в 2010 году

Анализ рис.1 показывает, что на расстоянии 500 м выше сброса вод из водохранилища в р. Крапивенка, отмечалось превышение содержания органических веществ по БПК₅ – 1,33 ПДК, азота нитратного – 1,33 ПДК и азота нитритного – 1,2 ПДК. На расстоянии 500 м ниже сброса вод из водохранилища в р. Крапивенка отмечалось увеличение ЗВ, так органических веществ по БПК₅ увеличилось до 1,59 ПДК, азота нитратного – 1,54 ПДК. Значительное содержание азота аммонийного наблюдалось в ручье Хатынь при впадении в водохранилище «Савищено» – 1,62 ПДК.

Не отмечалось превышение ПДК по таким ЗВ как органические вещества (БПК₅), азот нитратный, азот нитритный при сбросе вод с технологического водохранилища в р. Крапивенка и в ручей Хатынь при впадении в водохранилище «Савищено». Значительно ниже ПДК отмечалось в вышеуказанных водных объектах содержание нефтепродуктов, сульфатов, хлоридов, фосфатов и лишь взвешенные вещества в ручье Хатынь превысили ПДК в 1,23 раза.

Качество поверхностных вод в водных объектах РСУП «Селекционно-гибридный центр «Заднепровский» Оршанского района в 2010 году оценивалось по (ИЗВ) и представлено на рис.2.

Анализ рис.2 показывает, что поверхностные воды ручья Хатынь при впадении в водохранилище «Савищено» на выходе с технологического водохранилища в р. Крапивенка и р. Крапивенка на расстоянии 500 м выше водохранилища по степени загрязнения относятся к чистым (ИЗВ = 0,47–0,95).

В створе расположенном на 500 м ниже сброса сточных вод из водохранилища в р. Крапивенка ИЗВ=1,12 и поверхностные воды по качеству относятся к III классу (умеренно-загрязненные).

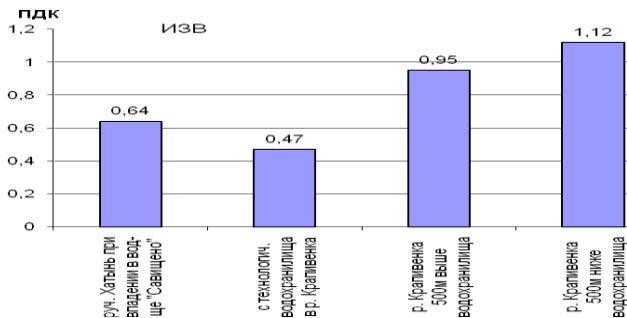


Рис.2. Изменение индекса загрязнения вод (ИЗВ) водотоков и водоемов расположенных на территории РСУП СГЦ «Заднепровский» Оршанского района в 2010 году

На основании выполненных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Не обнаружено превышение ПДК основных ЗВ (органических веществ по БПК₅, азот нитратный, азот нитритный, нефтепродуктов, сульфатов, хлоридов, фосфатов) в водных объектах на выходе вод с технологического водохранилища в р. Крапивенка и в ручей Хатынь при впадении в водохранилище «Савищено».

2. Отмечается повышенное содержание органических веществ по БПК₅ – (1,33...1,59) ПДК₅, азота нитратного – (1,33...1,54) ПДК в р. Крапивенка на расстоянии 500 м выше и 500 м ниже сброса вод из водохранилища, а также азота аммонийного – 1,62 ПДК в ручей Хатынь в месте впадения в водохранилище «Савищено».

3. Поверхностные воды р. Крапивенка на расстоянии 500 м выше впадения в нее водохранилища относятся к чистым (ИЗВ=0,95), а на расстоянии 500 м ниже впадения водохранилища к умеренно-загрязненным (ИЗВ=1,12).

ЛИТЕРАТУРА

1. Мелиорация и водное хозяйство. Т.5. Водное хозяйство: Справочник / И.И. Бородавченко, Ю.А. Калинин [и др.]; Под ред. И.И. Бородавченко. – М.: Агропромиздат, 1988. – 399 с.

2. Справочник по гидрохимии. Под ред. А.М. Никонорова. – Л.: Гидрометеиздат, 1989. – 391 с.

3. Состояние окружающей среды Республики Беларусь: Нац. доклад / Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь, НАН Беларуси, Белорусский научно-исследовательский центр «Экология». – Мн.: ОДО «Лоранж-2», 2001. – 96 с.

УДК 631.675(476) 043.3

Герасимович Е.С., Каминский И.В., Раловец М.В. – студенты

**КАЧЕСТВЕННО НОВЫЙ УРОВЕНЬ РАБОТ
НА МЕЛИОРАТИВНЫХ СИСТЕМАХ - ОСНОВА
ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ОТРАСЛИ**

Научный руководитель – Лагун Т.Д. – кандидат техн. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

В настоящее время в Республике Беларусь повышение плодородия и мелиорация земель поднято на уровень важнейшей общегосударственной задачи. На 1 января 2010 г. в республике осушено 3,4 млн. га земель, из них в сельскохозяйственном использовании находится 2,9 млн. га. Мелиоративные системы Беларуси включают 156 тыс. км осушительных каналов и водоприемников, 725 тыс. различных гидротехнических сооружений, 955 тыс. км закрытых дренажных коллекторов и дрен, 18 тыс. км эксплуатационных дорог, 480 польдерных насосных станций, 1074 пруда и водохранилища [2].

В условиях длительной эксплуатации выходят из строя мелиоративные системы и их элементы: происходят изменения продольного и поперечного профилей каналов за счет заиления, размыва, обрушения откосов и дна каналов, осадки грунта, зарастание их травянистой и древесной растительностью; заиление, зарастание, разрушение дренажных линий, уменьшение и глубины в связи со сработкой торфа; разрушение водорегулирующих и других сооружений; меняется состояние поверхности и структура почвы и т.д., что в конечном счете приводит к значительному снижению продуктивности мелиорированных земель.

С учетом жизненного цикла мелиоративного объекта, сформулированного Институтом мелиорации НАН РБ (Вахонин Н.К., 2009) в новых экономических условиях, главная задача мелиоративной отрасли – ее перевод на экономически эффективное функционирование мелиоративных объектов на всех этапах их жизненного цикла.

Повышение продуктивности мелиорируемых земель и поддержание оптимального водного режима для выращиваемых на них сельскохозяйственных культур в значительной степени определяется эффективностью работ по уходу за мелиоративными системами, качеством работ по их выполнению, разработкой методов и применением ресурсосберегающих технологий при эксплуатации и реконструкции объектов мелиорации и водного хозяйства, которые не всегда соответствуют требованиям Системы менеджмента качества.

Нами проанализированы данные мониторинга технического надзора Департамента по мелиорации и водному хозяйству Минсельхоза Республики Беларусь по результатам выполнения требований к каче-

ству организации и технологии выполнения мелиоративных работ и материалов прохождения производственных практик студентами мелиоративно-строительного факультета УО «БГСХА» за 2009 – 2010 годы.

Всего обработано 215 протоколов несоответствий качеству, как степени с которой совокупность собственных характеристик выполняется требования СТБ ИСО 9001, который успешно внедряется в организациях и учреждениях Республики Беларусь.

Все случаи несоответствий качеству условно разбиты на 5 категорий и составили в %:

1. Несоответствия качеству креплений и зарастание откосов каналов - 30 %
2. Несоответствия качеству при устройстве сооружений – 26 %
3. Несоответствия качеству подчистки русла канала – 19 %
4. Несоответствия качеству в организации поверхностного стока – 18 %
5. Несоответствия качеству выполнения культуртехнических работ – 7 %

Белорусскими учеными ведется разработка различных современных технических средств для улучшения эксплуатации мелиоративных систем, повышения их универсальности, надежности и экономичности, внедрение средств автоматизации способов уходных и ремонтных работ.

Так, за последние 5 лет обновлен их парк на 653 единицы (кустодеры для густого и среднего кустарника с последующим отряхиванием и складированием его на бермах каналов, косилки самоходные АСМ и роторные К-78, каналоочистители с набором сменного оборудования ОКН - 0,5, мотокосы, бензопилы, штанговые опрыскиватели гербицидами и др.). На Пинском заводе средств малой механизации вместо известной дренапромывочной машины Д-910А изготавливается установка промывки дренажа УПД 120, разработанная по образцу голландской дренапромывочной машины фирмы «Хомбург», а в РУП «Институт мелиорации» - ДП - 10А. Выполненный нами во время УИРС анализ их технических характеристик показывает, что отечественные дренапромывочные машины являются более совершенными, обладают большей маневренностью (меньшей массой), производительностью и длиной промывного устройства. Для снижения стоимости и трудоемкости работ при промывке коллекторно-дренажной сети в комплект оборудования этих машин входят также поисковые устройства для обнаружения с поверхности земли мест закупорки коллекторно-дренажной сети, устанавливаемому по максимальному уровню звукового или светового сигнала или стрелки индикатора, устройство мягких плотин, устройство для забора воды и направляющее устройство. Производится замена железобетонных и металлоконструкций поли-

мерными материалами, устойчивыми к воздействию агрессивных сред и т.д.

В перспективе, только на 2011-2012 годы в Республике Беларусь для технического переоснащения организаций по строительству и эксплуатации мелиоративных систем будет выделено 3506 штук различных машин и механизмов (в 5.4 раза больше, чем в прошлой пятилетке) на сумму 497,3 млрд. рублей.

Однако техническая оснащенность уходных и ремонтных остается пока одной из главных проблем мелиораторов Беларуси, т.к. не все отечественные технические средства и комплексы для ухода и обслуживания мелиоративных систем и качество выполняемых ими работ являются конкурентно-способными с зарубежными механизмами и технологиями, применяемыми для аналогичных целей и идентичных условиях, например, в Германии.

Повышение технической оснащенности и качества выполнения ремонтно-эксплуатационных работ является не самоцелью, а важнейшим средством повышения плодородия и поддержания оптимального водного режима на мелиорируемых землях.

На современном этапе в качестве одной из актуальных и приоритетных задач социально – экономического развития Республики Беларусь объявлен переход на инновационный путь развития, который обеспечивает повышение продуктивности использования всех ресурсов и факторов производства, в том числе и мелиорированных земель, т.е. переход от функционирования технически совершенных к функционированию экономически эффективных мелиоративных систем.

Расчеты показывают, что переход к функционированию таких мелиоративных систем с ежегодной окупаемостью расходов на ремонтно – эксплуатационные работы и агро мелиорацию в Республике Беларусь на площади 2,8 млн. га в размере 105 тыс. руб./га сможет обеспечить только качественно новый (инновационный) уровень их осуществления и оптимизация водного режима для выращиваемых на мелиорированных землях сельскохозяйственных культур со средневзвешенной прибавкой урожая не менее 9 ц. к. е./га [2].

ЛИТЕРАТУРА

1. Закон Республики Беларусь «О мелиорации земель» Мн.: Беларусь, 2008 – 36 с.
2. Государственная программа сохранения и использования мелиорированных земель на 2011–2015 годы. Мн.: 2011 – 22 с.
3. Сельскохозяйственные гидротехнические мелиорации / Под редакцией А.П. Лишацевича. Мн.: ИВЦ Минфина, 2010 – 436 с.

УДК 556.16:631.432.4

Гордеева Н.С., Курносков Д.П. – студенты

ВОДНОБАЛАНСОВЫЕ РАСЧЁТЫ И ИХ СОСТАВЛЯЮЩИЕ

Научный руководитель – *Левшинов И.А.* – ассистент

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

Водный баланс почвы – это количественная характеристика её водного режима, т.е. сопоставление всех форм поступления, передвижения и расхода влаги. Водный баланс основан на известном законе сохранения вещества (в данном случае воды).

Расчеты водного баланса по совокупности приходных и расходных элементов в их динамике и взаимосвязи весьма сложны. Составляющие баланса выступают как случайные процессы, в совокупности объединяются переменные величины непрерывные и дискретные, взаимосвязь их не выражается однозначно и в явном виде.

В работе А. П. Лихацевича [1] приведена полуэмпирическая модель, основанная на интегральной форме водного баланса сельскохозяйственного поля, использованная Н. М. Химиным:

$$\frac{dw}{dt} = -\varepsilon(\omega) + (p + m) \pm q \quad (1)$$

где W – суммарный запас влаги в расчетном слое почвы;

t – время;

$\varepsilon(\omega)$ – интенсивность эвапотранспирации, как функция почвенной влажности;

$(p+t)$ – интенсивность впитывания влаги, поступающей на поверхность почвы (осадки, поливы);

q – плотность потока влаги через границу между корнеобитаемым и подстилающими слоями.

Также в работе А. П. Лихацевича приведена модель внутрпочвенного влагообмена построенная на базе уравнения водного баланса (1):

$$\frac{dw}{dt} = -\varepsilon(\omega) + q + (p + m + c), \quad (2)$$

где $q(\omega)$ – плотность подпитки на нижней границе расчетного слоя;

c – интенсивность сброса влаги за пределы расчетного слоя почвы.

Входящий поток внутрпочвенной влаги (подпитка) в зоне аэрации $q(\omega)$ и эвапотранспирация $\varepsilon(\omega)$ – непрерывно идущие процессы, в отличие от сброса влаги (c) и атмосферных осадков (p), которые дискретно распределены во времени, к этому тоже можно отнести и поли-

вы (m). Причем потери влаги на сток (с) происходят только в тех случаях, когда воды поступает больше, чем может впитать и удержать почва.

Важными параметрами являются пределы колебания оптимальной влажности почвы.

Критерием оценки верхнего предела влажности почвы может служить максимальное количество влаги, которое способна удержать почва без сброса в нижележащие слои под действием сил гравитации.

Этот показатель при достаточно глубоких уровнях грунтовых вод является почвенно-гидрологической константой и носит название наименьшей влагоёмкости [2], к которой и приравнивается верхний предел оптимальной влажности почвы:

$$W_{\text{ВОП}} = W_{\text{НВ}} \quad (3)$$

Тогда оптимальный диапазон почвенных влагозапасов равен:

$$W_{\text{ОПТ}} = W_{\text{ВОП}} - W_{\text{НОП}} \quad (4)$$

где $W_{\text{ВОП}}$, $W_{\text{НОП}}$ – верхний и нижний пределы оптимальной влажности почвы соответственно;

$W_{\text{ОПТ}}$ – оптимальная амплитуда колебаний почвенных влагозапасов.

Ещё одним составляющим участвующим в воднобалансовых расчётах является величина почвенного стока (С), которая делится на две составляющие: поверхностный сток уходящий за пределы рассматриваемого участка ($C_{\text{п}}$) и внутрипочвенный сток ($C_{\text{в}}$) гравитационной влаги, проходящей транзитом через расчетный слой почвы от поверхности до нижележащих почвенных слоев:

$$C = C_{\text{п}} + C_{\text{в}} \quad (5)$$

Различная физическая сущность названных элементов требует адекватного отражения их в воднобалансовых расчётах. Таким образом, во всех случаях практические задачи решаются на основе учета естественных условий формирования приходных и расходных элементов водного баланса территории.

ЛИТЕРАТУРА

1. Л и х а ц е в и ч, А.П. Интегральная схема расчета водного баланса сельскохозяйственного поля / А.П. Лихацевич. Вестник РАСХН, №2, 2004.

2. Л и х а ц е в и ч, А.П. Дождевание сельскохозяйственных культур: основы режима при неустойчивой естественной влагообеспеченности / А.П. Лихацевич. – Мн.: Бел. наука, 2005. – 278 с.

УДК 657.478.8:631.2:691

Дятко А.А., Малащенко А.Ю. – студенты

АНАЛИЗ СЕБЕСТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ

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

Себестоимость строительно-монтажных работ является важнейшим показателем, отражающим деятельность строительной организации. От её уровня зависят финансовые результаты, финансовое положение и конкурентоспособность организации на рынке строительной продукции и услуг. В связи с этим не обходимо осуществлять постоянный контроль за процессом формирования себестоимости строительной продукции и изыскивать резервы её снижения [1, 2].

Наибольший удельный вес в себестоимости строительной продукции занимают материальные затраты, размер которых зависит от объёма и структуры СМР, норм расхода материалов на единицу выполненных работ и стоимости материальных ресурсов.

Отклонение от плановых норм расхода материалов может быть вызвано пересмотром их уровня в течение отчётного периода, изменением качества строительных материалов. Влияют также квалификация работников, объём забракованной продукции, уровень организации за сохранностью и эффективностью использования материальных ресурсов и другие факторы [3, 4].

Изменение цен на строительные материалы может произойти из-за инфляции, изменения рынка сырья и поставщиков материалов, дальности их перевозки, уровня транспортных тарифов и т.д. Для выяснения конкретных причин изменения себестоимости СМР нами приведен анализ этого показателя на показателе Круглянской ПМК-266 в среднем за 2009-2010г.г. по данным из годовых отчётов ПМК.

ПМК-266 входящей в систему ГУКПП «Могилёвоблсельстрой», и является главным подрядчиком по строительству производственных и социальных объектов Шкловского и Круглянского районов. Предприятие обладает сертификатом ВУ/11205/01/010 1632. «Система менеджмента качества строительства и монтажа зданий и сооружений» соответствуют требованиям СТБ.

На предприятии работают более 200 человек. Имеется вспомогательное производство, позволяющее экономить средства и время своих заказчиков. В цехе деревообработки производят двери, оконные рамы, деревянные напольные покрытия, различные виды пиломатериалов. Есть цех металлообработки, в котором изготавливается сантехническое оборудование, заборы для крупных молочнотоварных комплексов, ажурные ограды и калитки, ограждения для лестничных маршей и навесов, уличные фонари, парковые скамейки и беседки.

Исходные данные для анализа себестоимости работ в ПМК приводим в табл.1.

Т а б л и ц а 1. Исходные данные для анализа общей суммы затрат в среднем за 2009-2010 гг.

Показатель	Сумма млн. руб.
1. Плановая себестоимость, пересчитанная на фактический объем и структуру строительного-монтажных работ	35760
2. Фактическая себестоимость при перевыполнении годовой программы СМР на 3%	36364
3. Превышение фактической себестоимости над плановой,%	1,69

Из табл.1 видно, что при перевыполнении годовой программы СМР на 3% фактическая себестоимость СМР больше на 16,9% над плановой с пересчетом на объем и структуру.

Анализ состава и структуры затрат приводим в табл.2.

Т а б л и ц а 2. Анализ состава и структуры затрат

Статья затрат	Сумма затрат, млн. руб.			Структура затрат	
	план	факт	%факт/план	план	факт
Материалы	22700	27800	+2,25	63,5	63,9
Основная заработная плата	5010	5300	+0,58	14	13,8
Затраты по эксплуатации машин и механизмов	3100	3500	+1,27	8,7	8,6
Накладные расходы	4950	5200	+0,51	13,8	13,7
Итого	35760	41800	+1,69	100	100

Данные табл.2 показывают, что фактические затраты на СМР наибольшие по материалам (превышение на 2,25%) и по эксплуатации машин и механизмов (1,27% выше плановой себестоимости). Даже по накладным расходам превышение фактических затрат на 0,51% по сравнению с плановыми, что противоречит теории снижения затрат при перевыполнении плана СМР [5].

В структуре затрат наибольший вес приходится на материалы. Это повидимому связано с перерасходом строительных материалов и с превышением фактических цен над плановыми. Особенно большие затраты ПМК по отделочным материалам (табл.3), т.к. значительная часть их (до 35%) приобретает в других странах.

Т а б л и ц а 3. Анализ формирования фактической себестоимости единицы отделочного материала

Вид затрат	Сумма, тыс. руб.		
	по плану	фактически	отклонение
1.Отпускная цена поставщика	150	160	+10
2.Расходы по транспортировке до приобъектного склада	12	14	+2
3.Заготовительно-складские расходы В том числе:	3	6	+3
3.1.Таможенные пошлины	-	2	+2
3.2.Услуги посредников	0,5	1,0	+0,5
3.3.Прочие (содержание складов, зарплата их работников)	2,5	3,0	+0,5
Итого	165	180	+15

На основании проведенного анализа себестоимости СМР в Круглянской ПМК-266 можно сделать следующие выводы:

1) В ПМК-266 имеются значительные резервы по снижению затрат на СМР, особенно по строительным материалам и эксплуатации машин и механизмов.

2) Необходимо обратить особое внимание импортозамещение отделочных материалов.

3) Провести более детальный анализ накладных расходов и выявить почему при перевыполнении годового объема работ накладные расходы увеличились.

ЛИТЕРАТУРА

1. В а с и л ь е в, В.В. Экономика строительства: учебно-методическое пособие / В.В. Васильев, О.А. Шавлинский. – Горки, БГСХА, 2009, 284 с.
2. Д р о б ы ш е в с к и й, Н.П. Бухгалтерский учёт в строительстве / Н.П.Дробышевский. – Минск, 2001, – 864с.
3. Г о л у б о в а, О.С. Экономика строительства: учебное пособие / О.С. Голубова и др. – Минск, 2010, – 320 с.
4. Экономика строительства: учебно- методическое пособие (под общей редакцией И.С. Степанова. – Минск, 2007. – 620 с.
5. М а т а л ы ц к а я, С.К. Особенности анализа хозяйственной деятельности в отраслях народного хозяйства. Учебно-методическое пособие / С.К. Матальцкая, Э.А. Левшевич. – Минск, БГЭУ, 2003, – 75 с.

УДК 631.462:631.95

Киселев С.И. – студент

ТЕХНОЛОГИИ ДЕЗАКТИВАЦИИ ЗЕМЕЛЬ В УСЛОВИЯХ ТЕХНОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

Научный руководитель – Ткачева Т.Н. – преподаватель

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

С целью повышения экологической устойчивости мелиорируемых агроландшафтов и создания условий для получения экологически чистой продукции растениеводства в условиях техногенного загрязнения необходимо применение технологий дезактивации земель.

При фоновом и повышенном уровне содержания экотоксикантов для получения планируемых урожаев сельскохозяйственных культур при хорошем его качестве необходимо разрабатывать научно обоснованные системы удобрений, направленные на повышение плодородия освоенных земель. Для повышения содержания гумуса или хотя бы для снижения отрицательного баланса органического вещества необходимо применять местные удобрения (навоз, солому, компосты, сидераты и др.). При этом проводить эти мероприятия следует в системе адаптированных севооборотов, а также предусматривать регулирование водного режима почв. При этом регулирование водного режима следует рассматривать как обязательное мероприятие, осуществляемое с учетом биологических особенностей сельскохозяйственных культур.

Исследованиями, проведенными в Республике Беларусь [1, 2] установлено, что подвижность тяжелых металлов (ТМ) возрастает в почвах с избыточным увлажнением. Это способствует усилению миграционной способности в системе почва–растение и их накоплению в растениеводческой продукции.

По мнению С.Е. Головатого [1] увеличение концентрации ТМ в растениях на различных по увлажнению почвах объясняется тем, что с увеличением степени гидроморфизма почв возрастает кислотность, ухудшаются иные их свойства, что и приводит к снижению продуктивности растений, влияя на процессы поглощения ими токсикантов.

Мелиоративная система, посредством которой осуществляется управление водным режимом, должна включать элементы, обеспечивающие сброс избыточной воды, а также и подачу дополнительного количества ее в засушливые периоды. Для этой цели наиболее приемлемы осушительно-оросительные с применением дождевания. Так как последнее оказывает влияние на водный режим верхнего 0,5–метрового слоя почвы при условии, что поливы проводятся без нарушений технологического регламента. Обязательным элементом мелиоративной системы также должны быть специальные водоохранные сооружения. В первую очередь они должны быть направлены на очи-

стку сбросных загрязненных вод. В качестве таких сооружений могут применяться биологические каналы, пруды и отстойники.

При высоком уровне содержания тяжелых металлов проявляется их токсическое действие. Признаками этого являются снижение урожайности сельскохозяйственных культур и ухудшение качества продукции. Уровень загрязнения почвы приближается к критической отметке, а содержание экотоксикантов в растениях достигает предельно допустимых концентраций.

В этой ситуации, прежде всего, следует выявить источники загрязнения и разработать систему мер по восстановлению нарушенного плодородия почв. Основные мероприятия по снижению или предотвращению загрязнения должны опираться, прежде всего, на совершенствование технологии производства, создание замкнутых технологических систем. При возделывании культур на таких агроландшафтах необходимо организовать контроль за содержанием ТМ в продукции.

Так как наибольшую опасность представляют подвижные формы ТМ, то необходимо применение приемов способных переводить их растворимые формы в трудно растворимые и недоступные для растений. При этом могут применяться различные приемы, адаптированные как к конкретным элементам-загрязнителям, так и почвенным условиям.

Так, например, в нейтральной среде медь становится практически безвредной [1, 3]. При снижении кислотности почвенного раствора снижается растворимость и подвижность свинца уменьшается потребление их растениями.

Орошение стоками свиноводческих комплексов способствует снижению кислотности почвы. По наблюдениям на оросительной системе РСУП СГЦ «Заднепровский» реакция почвенного раствора рН за период эксплуатации повысилась с 4,2...4,5 до 5,3...6,5. В этом плане полив стоками свиноводческого комплекса играет положительную роль и вполне может быть рекомендован в качестве профилактического мероприятия по снижению накопления тяжелых металлов в растениеводческой продукции и в целом отрицательного антропогенного воздействия на агроландшафт [4].

Важное значение для снижения подвижности ТМ имеют органические удобрения [1]. Взаимодействие солей тяжелых металлов с органическим веществом почвы идет по пути образования солей гумусовых кислот и вовлечения металлов в комплексные соединения малодоступные для растений. Агрономические мероприятия, проводимые на загрязненных землях должны повышать содержание гумуса. Поэтому внесение навоза, компостов на основе твердой фракции стоков имеет принципиально важное значение. Для этой цели может быть рекомендована технология приготовления компоста, опубликованная в работе [4].

Снижение кислотности почвы только за счет орошения стоками носит длительный во времени характер. Поэтому наряду с этим приемом в отдельных случаях необходимо проводить известкование, которое влияет на подвижность металлов в результате комплекса изменений в почвенной системе на физическом, химическом и биологическом уровнях. При известковании загрязненных почв рекомендуется доводить рН почвенного раствора до 6,5...6,7. Известковые удобрения необходимо вносить, равномерно распределяя в пахотном горизонте. При дозе более 10 т/га их следует заделывать в почву в два приема. Целесообразно также известковое удобрение смешивать с верхним пахотным слоем путем применения дисковых культиваторов, а затем уже заделывать на полную глубину.

Одним из приемов, обеспечивающим получение экологически безопасной продукции на загрязненных землях, является применение биологических приемов. При высоком уровне функционирования экосистемы следует выращивать толерантные сорта и культуры. При этом необходимо учитывать, что в основном наиболее загрязнены корни, затем листья, стебли, а потом семена. Загрязненные участки следует использовать только для выращивания семян, возделывать технические, а также культуры идущие в переработку [5].

При избыточном уровне содержания экотоксикантов урожай резко снижается вплоть до полной гибели. Содержание тяжелых металлов на этом уровне превышает предельно допустимые концентрации. С позиций экологической безопасности правомочно ставить вопрос о сельскохозяйственном использовании таких земель без радикально проведенной рекультивации. Наиболее кардинальный способ ликвидации последствий загрязнения – удаление металлов из корнеобитаемого слоя почвы. При этом возможны две основных технологии: механическое удаление загрязненного слоя почвы и перемещение загрязненного слоя в почвенные горизонты, подстилающие корнеобитаемый слой. Последний прием применяется наиболее часто и осуществляется путем глубокой вспашки плантажными плугами.

Наряду с этими приемами рекомендуется проводить комплекс мероприятий по ограничению подвижности экотоксикантов. Об этом уже шла речь выше.

Из анализа выше изложенного материала следует, что рекультивация техногенно загрязненных земель является достаточно трудоемкой и требует значительных материальных затрат. Объем этих затрат пропорционален уровню загрязнения почвы. Наиболее трудоемким является восстановление нарушенного плодородия при высоком и избыточном содержании загрязняющих веществ. Однако такие земли, как правило, расположены локально в непосредственной близости от источников загрязнения и пока занимают незначительные площади. Поэтому на современном этапе основное направление рекультивации

земель должно осуществляться по профилактическому принципу. В связи с этим в системе профилактических мероприятий должное место должно быть отведено жидкой органике, которая образуется на крупных животноводческих комплексах.

В заключение хотелось бы отметить, что гидромелиоративные системы являются дополнительными источниками антропогенного воздействия на агроландшафт, которые определенным образом оказывают влияние на миграцию химических веществ в геологическом круговороте. Поэтому современные мелиоративные системы должны учитывать уровни загрязнения почвы тяжелыми металлами. Для каждого уровня функционирования должны разрабатываться режимы орошения и мероприятия по реабилитации загрязненных тяжелыми металлами почв. Охрана природных ресурсов связана с дополнительными затратами на сохранение и восстановление экосистемы вследствие отрицательного антропогенного воздействия. Разработанные приемы улучшения экологической обстановки способствуют снижению эколого-социального ущерба.

ЛИТЕРАТУРА

1. Головатый, С.Е. Тяжелые металлы в агроэкосистемах / С.Е. Головатый / Минск, РУП «Институт почвоведения и агрохимии», 2002. - 239 с.
2. Тиво, П.Ф. Тяжелые металлы и экология / П.Ф. Тиво, И.Г. Бычко / Мн.: Юнипол, 1996. - 192 с.
3. Кабата-Пендиас, А. Микроэлементы в почвах и растениях / А. Кабата-Пендиас, Х. Пендиас / М.: Мир, 1989. - 439 с.
4. Желязко, В.И. Эколого-мелиоративные основы орошения земель стоками свиноводческих комплексов. Горки, 2003. - 168с.
5. Рекомендации по проведению эколого-мелиоративных мероприятий рекультивации техногенно загрязненных и деградированных культурных ландшафтов. Рязань, 2002. - 141 с.

УДК 622.011.4

Красовский В.В. – студент

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАЧАЛЬНОГО КОЭФФИЦИЕНТА ПОРИСТОСТИ ОРГАНИЧЕСКОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ БИОГЕННОГО ГРУНТА

Научный руководитель – Васильева Н.В. – кандидат техн. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
Горки, Республика Беларусь

Биогенные грунты – современные органо-минеральные отложения осадочного происхождения с повышенным содержанием органического вещества. Они не однородны по своему генезису, составу, строению и состоянию, что связано с постоянно изменяющимися условиями их образования [1].

Сухое вещество (твердая фаза) биогенных грунтов состоит из продуктов распада растительных и животных организмов и минеральных включений. Источниками накопления минеральных соединений является биогенная, водная и воздушная миграция неорганических компонентов. Специфика свойств биогенных грунтов обусловлена их высокой влажностью и пористостью. Основной объем содержащейся в ней воды связывается и удерживается органической составляющей этих грунтов. Минеральная составляющая связывает незначительное количество воды в сравнении с органической. Влажность органической составляющей (количество воды связанное единицей массы) и является структурным показателем, который достаточно точно характеризует сжимаемость любого типа биогенного грунта. Органическая составляющая является основой каркаса биогенного грунта, который несет основную нагрузку от сооружений, строящихся на этих грунтах.

В общем случае объем образца водонасыщенного биогенного грунта состоит

$$V_{\text{обр}} = V_{\text{орг.}} + V_{\text{мин.}} + V_{\text{в}}$$

где $V_{\text{обр}}$ – объем образца,

$V_{\text{орг.}}$ – объем органической составляющей,

$V_{\text{мин.}}$ – объем минеральной составляющей,

$V_{\text{в}}$ – объем воды.

В единице объема для подавляющего большинства биогенных грунтов их минеральная составляющая занимает несопоставимо малый, в сравнении с органической составляющей объем. Минеральная составляющая биогенных грунтов способна связать и удерживать в структуре грунта значительно меньше количество воды, чем органическая. Поэтому связь между параметрами свойств устанавливают отдельно для каждой составляющей твердой фазы.

Твердая фаза образца состоит из минеральной и органической составляющих

$$P_{\text{тв.ф.}} = P_{\text{мин.}} + P_{\text{орг.}}$$

Масса органической составляющей

$$P_{\text{орг.}} = P_{\text{тв.ф.}} - P_{\text{мин.}}$$

Объем твердой фазы образца

$$V_{\text{тв.ф.}} = V_{\text{обр.}} \cdot m$$

Объем воды в образце

$$V_{\text{в}} = V_{\text{обр.}} - V_{\text{тв.ф.}}$$

Масса воды органической составляющей

$$P_{\text{орг.}}^{\text{в}} = P_{\text{обр.}}^{\text{в}} - P_{\text{мин.}}^{\text{в}}$$

где $P_{\text{орг.}}^{\text{в}}$ – масса воды в образце, она определяется по формуле

$$P_{\text{орг}}^{\text{в}} = V_{\text{обр}} \cdot n \cdot \gamma_{\text{в}}$$

n – объем пор

$$n = 1 - m$$

m – объем твердой фазы

$$m = \frac{\gamma_d}{\gamma_s}$$

$P_{\text{мин}}^{\text{в}}$ – масса воды минеральной составляющей

$\gamma_{\text{в}} = 1,0 \text{ г/см}^3$ – плотность воды

Влажность органической составляющей

$$W_{\text{юа}} = \frac{D_{\text{юа}}^{\text{а}} \cdot 100}{D_{\text{юа}}}$$

Однако плотность твердой фазы органической составляющей не определена. Задаваясь различными значениями плотности органической составляющей можно рассчитать показатели физических свойств.

Расчет плотности твердой фазы органической составляющей

Плотность твердой фазы $\gamma_s^{\text{орг}}$	Плотность скелета органической составляющей, $\gamma_d^{\text{орг}}$				Коэффициент пористости органической составляющей $\varepsilon_{\text{орг}}$			
	При влажности $W_{\text{орг}}$							
	258,63	255,89	253,14	250,39	258,63	255,89	253,14	250,39
1,3	0,298	0,300	0,303	0,306	3,362	3,333	3,290	3,248
1,4	0,303	0,306	0,308	0,311	3,620	3,575	3,546	3,502
1,5	0,307	0,310	0,312	0,315	3,886	3,878	3,808	3,762
1,6	0,311	0,314	0,317	0,319	4,145	4,095	4,047	4,016

Как видно из таблицы при значениях $\gamma_s^{\text{орг}} < 1,5 \text{ г/см}^3$ коэффициенты пористости органической составляющей меньше коэффициентов пористости образца грунта $\varepsilon_0 = 3,43$ что означает, что $\gamma_s^{\text{орг}}$ не может быть меньше чем $1,5 \text{ г/см}^3$.

Поэтому для практических расчетов можно принять $\gamma_s^{\text{орг}} = 1,5 \text{ г/см}^3$, что совпадает с значениями $\gamma_s^{\text{орг}}$, полученными исходя из других предпосылок при определении показателей физических свойств биогенных грунтов (4).

Плотность скелета органической составляющей

$$\gamma_d^{\text{орг}} = \frac{1}{0,01W_{\text{орг}} + \frac{1}{\gamma_s^{\text{орг}}}}$$

Плотность органической составляющей

$$\gamma_{\text{орг}} = \gamma_{\text{орг}} = \gamma_s^{\text{орг}} \cdot (0,01 W_{\text{орг}} + 1)$$

Объем органической составляющей

$$V_{\text{орг}} = W_{\text{тв.ф.}} - V_{\text{мин.}}$$

Высота органической составляющей в образце

$$h_{\text{орг}} = \frac{V_{\text{орг}}}{F}$$

Коэффициент пористости органической составляющей

$$\varepsilon_{\text{орг}} = \frac{\gamma_s^{\text{орг}}}{\gamma_s^{\text{орг}}} - 1$$

Проведенные ранее исследования фазового состава [3] показали, что минеральная составляющая в биогенных грунтах занимает незначительную часть их объема и при расчете компрессионных свойств (сжимаемости) ею можно пренебречь, а расчет вести только для органической составляющей, начальный коэффициент которой определять по предложенной методике.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рубинштейн, А.Я. Биогенные грунты / А.Я. Рубинштейн – М.: Наука, 1986 – 87 с.
2. Сеськов, В.Е. Биогенные грунты Белоруссии и использование их в качестве оснований под здания и сооружения / В.Е. Сеськов – Мн.: БелНИИТИ, 1989 – 48 с.
3. 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. - Мн., 1998. - Т. XLV. - С. 80-88.
4. Рекомендации по инженерно-геологическим изысканиям болотных отложений под сооружениями / Состав. П.К. Черник и др. - Мн., 1977. – 28 с.

УДК 624.131.4:574

Красовский В.В. – студент **ОСАДКА СООРУЖЕНИЙ, ПОСТРОЕННЫХ НА БИОГЕННЫХ ГРУНТАХ**

Научный руководитель – Васильева Н.В. – кандидат техн. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Земляные плотины и дамбы обвалования, земляное полотно дорог на мелиоративных объектах часто возводятся на биогенных грунтах. Биогенные грунты, в отличие от минеральных грунтов характеризуются большой деформируемостью под нагрузкой, и несмотря на существ-

венные различия биогенных грунтов и минеральных, общие закономерности и характер процесса сжимаемости их близки, однако расчетные параметры для зависимостей изменяются сильно, иногда на порядок [2]. В настоящее время наиболее распространенным методом расчета осадок оснований 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 трудоемкой задачей. Актуальность решения такой задачи объясняется тем, что прямое определение компрессионной кривой для одного образца длится в течение нескольких месяцев. Кроме того, биогенные грунты в залежи характеризуются пестрым составом, обусловленным изменяющимися условиями их образования, а в поймах рек с периодическим переотложением их в паводки. Поэтому для линейных сооружений (плотины, дамбы, земляное полотно дорог) требуется выполнить большое количество определений [3]. Анализ особенностей свойств биогенных грунтов позволил получить зависимости компрессионных свойств, которые пригодны для всех биогенных грунтов. В результате анализа и математической обработки экспериментальных данных получены формулы для построения компрессионной кривой [1]:

Для торфа

$$\varepsilon_i = 0,629 + 0,941 \varepsilon_0 - (0,1614 + 0,0305 \varepsilon_0) \varepsilon_0 \cdot \lg (P_i/P_0) \quad (1)$$

Для сапропеля

$$\varepsilon_i = 0,0727 + 0,758 \varepsilon_0 - (0,211 + 0,0127 \varepsilon_0) \varepsilon_0 \cdot \lg (P_i/P_0) \quad (2)$$

ε_0 – начальный коэффициент пористости,

P_0 – начальное давления $P_0 = 0,1 \text{ кг/см}^2$.

Используя эти уравнения, по ε_0 можно построить компрессионную кривую, справедливую для всего возможного диапазона нагрузок, встречающихся в практике мелиоративного строительства. Так как обычно ширина насыпей, возводимых на биогенных грунтах (торф, сапропель), значительно превышает толщину этих грунтов, то деформации биогенных грунтов происходит без возможности бокового расширения. В связи с этим для расчета применима модель одномерной задачи, что и соответствует схеме компрессионного сжатия грунта. Поэтому осадка слоя, нагруженного полосовой нагрузкой, определяется по формуле:

$$S = \Sigma[(\varepsilon_0 - \varepsilon_i) / \varepsilon_0] \cdot h_i \quad (3)$$

где ε_0 – начальный коэффициент пористости;

ε_i – коэффициент пористости, соответствующий давлению P_i на грунт;

h_i – толщина i – го слоя.

Проверка полученных зависимостей произведена по результатам наблюдений за возводимой плотиной на реке Щара Ляховичского района Брестской области. Замеры осадки плотины производили по установленным осадочным маркам.

По полученным формулам произведен расчет осадки плотины. Результаты расчета приведены в таблице.

Как следует из приведенных данных, рассчитанные по полученным формулам осадки незначительно отличаются от фактических осадок сооружения, полученных в результате натурных наблюдений. Кроме того, проведено сравнение фактических осадок с расчетными значениями, которые посчитаны по формулам А.Ф.Печкурова (4), П.А.Дроздова и В.Н.Зайца (5) и даны отклонения по ним.

Формула А.Ф.Печкурова

$$\varepsilon_i = \varepsilon_0 - [(\varepsilon_0 - 1)/2,85] \lg (P/25) \quad (4)$$

Формула П.А.Дроздова и В.Н.Зайца:

$$\varepsilon_i = \varepsilon_0 - 0,36 (\varepsilon_0 - 0,36)^{1,1} \lg 3,12 \cdot v \varepsilon_0 \quad (5)$$

Проведенный анализ показал, что предложенные нами формулы дают меньшие отклонения от фактических данных, чем значения, полученные по формулам А.Ф.Печкурова, П.А.Дроздова и В.Н.Зайца. Следовательно, используя их, можно не только получить более достоверные значения осадки сооружений, но и при проектировании принимать более экономичные инженерные решения.

ЛИТЕРАТУРА

1. В а с и л ь е в а, Н.В. Компрессионные свойства биогенных грунтов / Н.В. Васильева // Мелиорация переувлажненных земель: Сб. науч. тр. Белорус. НИИ мелиорации и луговодства. – Мн., 1997. – Т.44. – С. 261–265.
2. Р у б и н ш т е й н, А.Я. Биогенные грунты / А.Я. Рубинштейн – М.: Наука, 1986. – 87 с.
3. С е с ь к о в, В.Е. Биогенные грунты Белоруссии и использование их в качестве оснований под здания и сооружения / В.Е. Сеськов. - Мн.: БелНИИНТИ, 1989. – 48 с.

Определение осадок земляной плотности на р. Щара

№ п/п	Наименование грунта	Толщина слоя h(м)	Нач.коэф. пористости ϵ_0	Нагрузка $P, \text{кг/см}^2$	Коэф. пористости ϵ_i	Расчетная осадка S	Фактическая осадка $S_{\text{ф}}$	Отклонение в %	По формулам (4)			По формулам (5)		
									ϵ_i	$S_{\text{расч.}}$	% отклонения	ϵ_i	$S_{\text{расч.}}$	% отклонения
ПК 3 + 60														
1.	Торф	2,70	9,10	1,19	4,89	1,249			4,33	1,415		5,0	1,216	
1.	Сапропель	1,10	3,05	1,19	1,56	0,537			1,84	0,436		2,18	0,313	
							$\Sigma 1,750$	+ 2,06		$\Sigma 1,851$	+5,77		$\Sigma 1,529$	-12,63
2.	Торф	2,60	9,10	1,207	4,87	1,208			4,31	1,368		4,98	1,177	
2.	Сапропель	0,70	3,05	1,207	1,56	0,342			1,84	0,278		2,18	0,200	
						$\Sigma 1,550$	$\Sigma 1,654$	-6,28		$\Sigma 1,646$	-0,48		$\Sigma 1,377$	-16,74
3.	Торф	2,50	9,10	0,867	5,44	1,005			4,72	1,203		5,54	0,978	
						$\Sigma 1,005$	$\Sigma 1,023$	-1,76		$\Sigma 1,203$	+17,6		$\Sigma 0,978$	-4,40
ПК 4 + 40														
1.	Торф	2,50	8,50	1,139	4,85	1,073			4,14	1,282		4,83	1,079	
1.	Сапропель	1,10	2,00	1,139	1,09	1,500			1,42	0,139		1,56	0,242	
						$\Sigma 1,573$	$\Sigma 1,744$	-9,80		$\Sigma 1,601$	-8,20		$\Sigma 1,321$	-24,25
2.	Торф	2,10	8,50	0,969	5,10	0,84			4,32	1,032		5,09	0,842	
						$\Sigma 0,84$	$\Sigma 1,078$	-22,1		$\Sigma 1,032$	-4,6		$\Sigma 0,842$	-21,9
3.	Торф	2,20	8,50	0,969	5,10	0,88			4,32	1,082		5,09	0,882	
						$\Sigma 0,880$	$\Sigma 0,884$	-0,45		$\Sigma 1,082$	+22,4		$\Sigma 1,882$	

УДК 631.6

Меленяко И.В., Романюк А.В., Щербо Б.В. – студенты
**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ФОРМУЛ ДЛЯ РАСЧЕТА
РАССТОЯНИЯ МЕЖДУ ДРЕНАМИ**

*Научный руководитель – Михайлов Г.И. – кандидат техн. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь*

Одним из главных параметров закрытой осушительной сети является расстояние между дренами. На этот параметр влияют большое количество факторов. Среди них выделяют водно-физические характеристики осушаемого грунта. Немаловажную роль играет конструкция дрен, характер водопримной поверхности (размер, площадь, расположение отверстий, в которые поступает вода); использование мелиорируемых земель, оцениваемое допустимой длительностью затопления и подтопления почв (или временем удаления избыточной воды) и другие характеристики, определяющие условия работы закрытой сети [1, 2, 3].

Большую роль в работе дрен играет также положение их относительно водоупора. Положение водоупора влияет на структуру области фильтрации и количество воды, поступающей в закрытые линии, и которое можно изменять расстоянием между дренами. Чем глубже залегает водоупор относительно дрен, тем больше увеличивается путь фильтрации воды к дренирующим устройствам. Одним из показателей оценки водопримной способности дрен является фильтрационное сопротивление. Под ним понимают отношение потерь напора между двумя рассматриваемыми сечениями области фильтрации к расходу фильтрации, протекающими между этими сечениями. Поэтому их величину в некоторой степени можно оценить потерями напора грунтовых вод при движении в пористой среде и поступлении их в полость труб.

При расположении дрен выше водоупора (при $V/T > 3$, где V – расстояние между дренами, T – расстояние от дрены до водоупора) С.Ф. Аверьянов «вводит в расчеты коэффициент «висячести», который оценивает дополнительные потери напора на увеличение пути фильтрации. Дрена, расположенная на водоупоре, является совершенной по степени вскрытия водоносного пласта и поэтому аналогичных сопротивлений она не имеет.

Для расчета расстояния между дренами применяют значительное количество формул, которыми учитываются не только фильтрационные сопротивления по степени вскрытия водоносного пласта, но также и сопротивления по характеру вскрытия его. Многие из этих формул базируются на известных, полученные для различных мощностей водоносного пласта.

Для расчета расстояния между дренами, полученными для разных геологических условий, научная, учебная и нормативная литература рекомендуют использовать теоретические зависимости различных авторов. Наиболее распространенными являются формулы А.Н. Костякова и С.Ф. Аверьянова [1, 2, 4].

Формула А.Н. Костякова для расчета расстояния между дренами, заложенными на водоупоре, имеет вид

$$B = 2\sqrt{\frac{\kappa\tau(t-u)(t-a)}{\varphi\delta(a-u)}}. \quad (1)$$

При близком залегании водоупора (при $B/T \geq 3$) применяют формулы С.Ф. Аверьянова

$$B = 2H\sqrt{\frac{\kappa}{q}\left(1 + \frac{2T}{H}\right)\alpha}; \quad (2)$$

$$\alpha = \frac{1}{1 + \frac{2T}{B} \cdot 2,94\ell q \frac{1}{\sin \frac{\pi d}{2T}}}. \quad (3)$$

Если водоупор расположен по отношению к дренам глубоко ($B/T < 3$), расстояния между дренами определяют по зависимости А.Н. Костякова.

$$B = \frac{\pi\kappa H}{q\left(2,3\ell q \frac{B}{d} - 1\right)}. \quad (4)$$

В этих формулах приняты следующие обозначения:

- B – расстояние между дренами, м;
- t – время, в течение которого необходимо понизить уровень грунтовых вод до требуемой нормы осушения, сут;
- t – глубина заложения дрены, м;
- u – первоначальная глубина залегания грунтовых вод, м;
- φ – коэффициент, характеризующий форму кривой депрессии;
- δ – коэффициент удельной водоотдачи;
- H – средний напор грунтовых вод, м;
- T – расстояние от дрены до водоупора, м;
- d – наружный диаметр дрены, м;
- α – коэффициент, учитывающий положение дрены относительно водоупора (коэффициент «висячести»).

Проведем анализ приведенных формул.

В формуле (1) учитываются только параметры мелиоративной сети. В ней отсутствуют конструктивные характеристики дрен: диаметр, характер водоприемной поверхности, фильтры.

В формулах (2) – (4) этот пробел несколько устранен. В них введен диаметр дренажного устройства. Формула (2) и (4) решаются подбором и получены они при разном положении дрен относительно водопора или отношением В/Т. В связи с тем, что данные формул получены авторами при разных граничных условиях фильтрации, имеется целесообразность провести сопоставление результатов расчетов расстояния между дренами при приграничном расположении дрен у водопора и на большом удалении от него. Естественно, одинаковых результатов получить невозможно. Кроме того следует иметь в виду, что интенсивность поступления грунтовых вод к дренам при различном расстоянии между дренами будет также различна. Поскольку при увеличении расстояния между дренами увеличиваются фильтрационные сопротивления, фильтрационный расход уменьшается при сохранении одного и того же напора грунтовых вод (одинаковые граничные условия) [5]. Поэтому рассчитаем расстояние между дренами по формулам (1), (2) и (4), сохраняя одинаковым напор грунтовых вод для этих трех случаев.

Примем условные исходные данные, характерные для условий белорусских объектов мелиорации земель:

$$t = 1,1 \text{ м}; u = 0,1 \text{ м}; \alpha = 0,5 \text{ м}; \delta = 0,04; \tau = 10 \text{ сут.}; d = 0,063 \text{ м}.$$

В результате по формуле (1) получаем расстояние между дренами, заложенными на водопоре, $V = 32,1 \text{ м}$. Исходя из этого расстояния, по формуле Дюпюи определяем приточность воды к дренам, которая в итоге равна $q = 0,144 \text{ л/с-га}$ или $q = 0,00124 \text{ м/сут}$. Эту интенсивность затем используем в дальнейших расчетах расстояния по формулам С. Ф. Аверьянова и А. Н. Костякова.

Расположив дренам несколько выше водопора, например, на 1 м ($V/T > 3$), расстояние между дренами по формуле (2) получено равным 26,1 м. Далее проводим расчет по формуле (4) А. Н. Костякова, но с расположением дрена так, чтобы выполнялось условие $V/T < 3$. Поэтому примем $T=11 \text{ м}$. Такое расположение дрена приводит к результату $V = 24,7$. Таким образом, в результате расчетов получено:

для дрен, заложенных на водопоре $V = 32,1 \text{ м}$;

для дрен, заложенных близко у водопора ($V/T > 3$) $V = 26,1 \text{ м}$;

при глубоком залегании водопора ($V/T < 3$) $V = 24,7 \text{ м}$.

Строгой закономерности в изменении расстояния между дренами не установлено. Это следует из структуры теоретических формул, которые получены при разных граничных условиях области фильтрации.

Однако из предыдущих рассуждений следует, что при увеличении расстояния от дрена до водопора возрастают фильтрационные сопротивления, а для сохранения одинаковой интенсивности удаления из-

бытка воды необходимо уменьшить расстояние между дренами. Это подтверждено нашими расчетами.

Выводы.

1. При сохранении начальных условий фильтрации и интенсивности удаления избытка воды расстояние между дренами обратно пропорционально расстоянию от дрены до водоупора. Чем глубже расположен водоупор, тем меньше необходимо расстояние между дренами. Это связано с увеличением фильтрационных сопротивлений на преодоление увеличивающегося пути фильтрации.

2. Формулы для расчета расстояния между дренами получены для разных граничных условий фильтрации. Поэтому для определения этого параметра мелиоративной сети необходимо выбрать зависимости, отражающие равноценные условия работы дрен, например, по методу фильтрационных сопротивлений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Л и х а ц е в и ч, А.П. Сельскохозяйственные мелиорации: учебник для вузов / А. П. Лихацевич, М.Г. Голченко, Г.И. Михайлов / Под ред А.П. Лихацевича. – Минск: ИВЦ Минфина, 2010. – 464 с.

2. Мелиорация и водное хозяйство. 3. Осушение: Справочник / Под ред. Б.С. Маслова. М.: Агропромиздат, 1985. – 447 с.

3. Мелиоративная энциклопедия. – М.: ФГНУ. Росинформатех. – М.: 2004. – Т. 2. – 44 с.

4. ТКП 45 – 3.04 – 8 – 2005 (02250). Мелиоративные системы и сооружения. Нормы проектирования. – Мн.: Минстройархитектуры Республики Беларусь. – 105 с.

5. М у р а ш к о, А.И. Пластмассовый 1 дренаж / А.И. Мурашко. Ураджай, Мн.: 1969. – 195 с.

УДК 631.6

Миранцова С.В. – студентка

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

МЕЛИОРИРОВАННЫХ ЗЕМЕЛЬ ЖЛОБИНСКОГО РАЙОНА И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СРЕДСТВ НА ИХ ЭКСПЛУАТАЦИЮ

*Научный руководитель – Васильев В.В. – кандидат техн. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь*

Мелиорация земель является одним из существенных факторов интенсификации сельского хозяйства, создания благоприятных условий для мобилизации потенциального плодородия почв. Основное строительство мелиоративных систем осуществлялось в период 1965 – 1990гг. К настоящему времени около 25% их находится в эксплуатации более 25 лет. За это время, несмотря на проведенные работы по

капитальному и текущему ремонту, состояние элементов сети, сооружений ухудшилось.

В Жлобинском районе на одно хозяйство в среднем приходится 1564 га осушенных земель. В отдельных хозяйствах осушенные земли занимают до 50% всех сельскохозяйственных угодий. Это говорит о том огромном значении, которое имеют мелиорированные земли в сельскохозяйственном производстве района. В связи с недостаточными темпами реконструкции и переустройства устаревших мелиоративных систем наблюдается тенденция ухудшения мелиоративного состояния ранее осушенных земель и, как следствие, снижение производства на них продукции растениеводства. Осушенные земли в районе не обеспечивают потенциальной урожайности сельскохозяйственных культур [1].

Экономическая эффективность использования мелиорируемых земель определяется, прежде всего, их продуктивностью, т.к. от нее зависят все важнейшие показатели экономической эффективности сельскохозяйственного производства.

Ведение сельскохозяйственного производства на мелиорированных угодьях требует решения ряда вопросов экономического и организационного характера. Опыт показывает, что недоборы урожая на мелиорированных землях в засушливые годы меньше, чем в годы с высоким переувлажнением. Особенно отрицательно сказывается высокое переувлажнение на осушенных землях тяжелого механического состава [2]. Экономическая эффективность мелиорации обуславливается ее влиянием на общий производственный уровень хозяйств. В настоящее время уровень использования осушенных земель практически невозможно определить на основе статистических данных, т.к. не ведется раздельный учет производства продукции на мелиорированных землях. Поэтому эффективность мелиорации определяется через удельный вес осушенных земель в общей площади сельхозугодий. Эффективность использования осушенных земель в Жлобинском районе определялась по результатам работы хозяйств за 2010 год, которые были разделены на 3 группы по удельному весу осушенных земель в общей площади сельхозугодий. В первую группу включены хозяйства, имеющие до 30%, во вторую от 30 до 40% и в третью свыше 40% осушенных земель. Для определения влияния уровня мелиорированности почв на эффективность сельскохозяйственного производства были рассчитаны показатели, определяющие эффективность работы предприятий.

Анализ полученных результатов показал, что в предприятиях, имеющих больший удельный вес осушенных земель, ниже выход кормовых единиц с 1 га сельхозугодий на 3,53%. Это говорит о том, что осушенные земли имеют более низкую продуктивность. Сложность экономических явлений в сельскохозяйственном производстве обу-

славливается тем, что его результаты складываются из большого количества взаимосвязанных факторов. Для определения их влияния на величину продуктивности сельхозугодий было решено построить корреляционную модель. В модель были включены факторы, определяющие уровень мелиоративного состояния угодий и экономические факторы, которые в совокупном взаимодействии определяют уровень продуктивности как мелиорированных, так и всех земель: X_1 – удельный вес осушенных земель, %; X_2 – качественная оценка сельхозугодий, баллы; X_3 – приходится на 1 га сельхозугодий основных производственных фондов сельскохозяйственного назначения, млн. руб.; X_4 – энергетические мощности на 1 га сельхозугодий, л.с; X_5 – внесено минеральных удобрений на 1 га сельхозугодий, кг; X_6 – внесено органических удобрений на 1 га сельхозугодий, т. В качестве результативного признака (Y_x) принят обобщающий показатель по выходу центнеров кормовых единиц с 1 га сельхозугодий.

Совокупное действие изучаемых факторов на продуктивность, сельхозугодий выражается уравнением множественной регрессии:

$$Y_x = 6.34 - 0,008X_1 + 0,609X_2 + 0,627X_3 - 0,111X_4 + 0,0216X_5 + 2,96X_6.$$

Коэффициент множественной корреляции равен 0,72, что свидетельствует о достаточно тесной связи между рассматриваемыми показателями и продуктивностью сельхозугодий. Увеличение удельного веса в сельхозугодьях осушенных земель на 1% дает снижение продуктивности на 0,008 ц.к.ед. с гектара. Это значит, что хозяйства, имеющие больший удельный вес осушенных земель, имеют более низкую продуктивность сельскохозяйственных угодий. Это можно объяснить тем, что большинство мелиоративных систем не в состоянии обеспечить требуемый водный и воздушный режимы почв. Для повышения их продуктивности необходимо проведение реконструкции или улучшения их технического состояния.

В этих условиях важнейшее значение для развития сельскохозяйственного производства на мелиорированных землях имеет эффективное использование накопленного ресурсного потенциала субъектов хозяйствования. Для этого необходимо выявлять и использовать внутренние возможности предприятий, направленные на совершенствование структуры производства, приводя ее в соответствие с имеющимся ресурсным потенциалом.

Для решения этой задачи, используя полученную корреляционную модель для каждого хозяйства, определяем расчетную продуктивность сельскохозяйственных угодий (Y_x) с учетом их ресурсного потенциала и сравниваем ее с фактической продуктивностью (Y_i).

Результаты сравнения показали, что десять хозяйств района имеют продуктивность сельхозугодий ниже их ресурсного потенциала от 0,2

ц.к.ед. с га в ЧУП "Коротковичи-агро" до 7,2 ц.к.ед.с га в КСУП "Лукское", а десять хозяйств – выше.

Затем все хозяйства разбиваются на две группы: в первую включаются хозяйства с высоким уровнем использования ресурсного потенциала ($Y_i > Y_x$), т.е. у которых фактическое значение результативного показателя больше расчетного, а во вторую – с низким ($Y_i < Y_x$).

В зависимости от уровня использования ресурсов, оценки эффективности хозяйствования и процентного содержания мелиорированных сельхозугодий производится распределение ограниченных ресурсов между хозяйствами, т.е. средства должны в первую очередь должны выделяться на эксплуатацию мелиоративных систем, которые принадлежат хозяйствам с высоким уровнем использования ресурсного потенциала, т.е. к хозяйствам 1 группы. Использование такого подхода позволит получить экономический эффект от использования средств, выделенных на эксплуатацию мелиорированных земель и увеличить объем производства на 20 – 30%.

Реализация этих мер позволит превратить мелиорированные земли в гарантированный источник получения с/х продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Состояние мелиорированных земель и повышение эффективности их использования в хозяйствах Жлобинского района Гомельской области. Минск, 2010г.

2. Стратегия экологической реконструкции мелиоративных систем и повышения продуктивности мелиорированных земель Полесья / Научно-аналитический доклад. Известия Национальной академии наук Беларуси. Серия аграрных наук. - №4 // М.В. Мясникович, В.Г. Гусаков, И.И. Лиштван, А.П. Лихацевич. 2002.

УДК: 630*92:631.6:631.3

Олифер А.В. – магистрант

АНАЛИЗ КОМПЛЕКСА МАШИН ДЛЯ МЕЛИОРАЦИИ ЛЕСНЫХ МАССИВОВ

Научный руководитель – Флыс И.М – кандидат техн. наук, доцент

Львовский национальный аграрный университет,

Дубляны–Львов, Украина

Агролесомелиорация, как важная составляющая лесной мелиорации, является также неотъемлемой частью противозерозийной системы, которая включает организацию хозяйственных, агротехнических, мелиоративных и гидротехнических мероприятий. Вместе с тем, лес является наиболее могучим и действенным средством в борьбе с эрозией почв, засухами и суховеями, поэтому – мощным экологическим стабилизатором в целом.

Главная цель рекультивации лесов и почвы – это возвращение к активному народнохозяйственному использованию угодий, порушенных

в результате промышленных, хозяйственных и некоторых других специфических работ, возобновить на них сельскохозяйственные, лесные и заготовительные работы, а также улучшить условия окружающей среды в целом.

Комплексная механизация мелиоративных работ должна основываться на оптимальном сочетании и использовании мелиоративных и специальных машин. В основу такой оптимизации должны быть положены принципы обеспечения максимальной производительности при условии высокого качества, а также минимальных: трудоемкости и себестоимости работ.

Во время подготовки земель к рекультивации придерживаются следующих требований: при предыдущей подготовке поверхности максимально сохраняют верхний слой почвы; уменьшают межсезонный период выполнения работ; повышают коэффициент использования сельскохозяйственных угодий.

Рассмотрим классификацию и назначение основных видов машин, применяемых для мелиорации и рекультивации земель. Классификация машин для подготовки земель к мелиорации и рекультивации показана на рисунке. Подготовку земель к освоению начинают кусторезы. Назначение кусторезов – срезание надземной части кустарниковых зарослей. Корчевальные машины предназначены для корчевания пеньков и кустарников вместе с корневой системой и погрузки отдельных камней и деревьев.

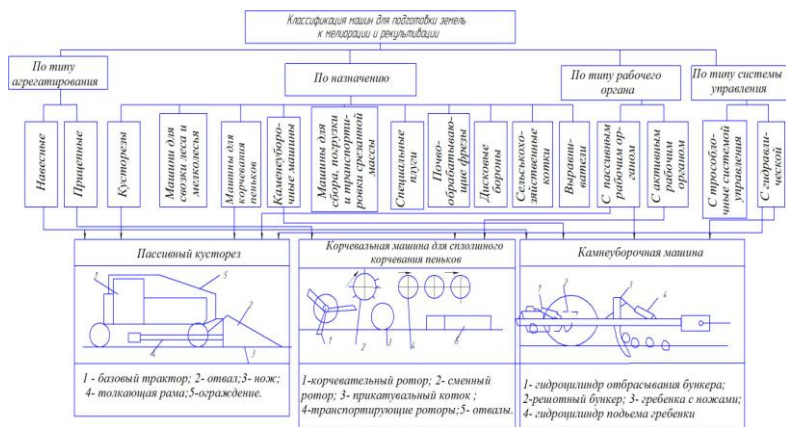


Рис. Классификация машин для подготовки земель к мелиорации и рекультивации

Канавокопатели с плужным и отвальным рабочим органом применяют для прокладки временных мелиоративных каналов в зонах осушения и их разделяют по способу агрегатирования – на прицепные и навесные; за системой управления рабочим органом – на трособлочные и гидравлические. Данная машина дает возможность проводить осушение земель для эффективного использования.

После прокладки осушительных и оросительных каналов машинами, которые разбрасывают почву, необходимо разравнять образованные кавальеры. Укладку железобетонных плит и лотков осуществляют машинами общестроительного назначения.

Деревовал с клещеподобным рабочим органом захватывает ствол дерева полукруглыми рычагами (клешни-захваты), которые стягиваются гидроцилиндром через тяги, корчует деревья или кустарники подъемом гидроцилиндрами навесной системы и движением трактора. Максимальный диаметр деревьев, которые корчуют, - 23-35 см. Ширина захвата - 1 м. Производительность - до 200 деревьев диаметром 20 см за лесооборот. Более крепкий деревовал корчует ствол клешней-захватом с помощью гидроцилиндра с опорой на лыжу.

Деревовал, предназначенный для перепиливания стволов, имеет ценную пилу, которая работает в плоскости, перпендикулярной к движению. Недостаток таких машин - хаотичное сваливание деревьев, возможен перекок и заклинивание пилы. Применяются также машины, которые перерезают ствол дисковой пилой. Срезанный ствол опирается нижней частью на защитный диск пилы и удерживается захватами-клыками.

Машина для свозки леса и мелколесья - навесной деревовал с дисковой пилой. Она предназначена для срезания и пакетировки кустарника и мелколесья при подготовке торфяных массивов. Машина имеет дисковую фрезу с защитным диском. На стреле установлен стояк с гидрозахватами, которые удерживают стволы и кладут их на рычаг с зубами, формируют пакет, который транспортируют погрузчиком после действия выталкивателя или самой машиной. Управления осуществляют гидроцилиндрами и гидроприводом захвата. Эти машины имеют вылет стрелы от 1,5 до 8 м и грузоподъемность при наибольшем вылете стрелы 12..30 кН, срезают деревья диаметром 55-90 см.

С помощью камнеуборочной машины или погрузчика растительности загружают транспортные прицепные лыжи. Саморазгружающие лыжи переворачивают назад гидроцилиндрами навесной системы трактора. Если подъем лыжи недостаточный для разгрузки, то задним ходом трактора ее можно поднять в вертикальное положение.

Первичная обработка почвы - составная часть культурно-технических мероприятий. В ее состав входят: пахота, боронование, фрезерование, взрыхление, планирование, уплотнение почвы, и пр. При этом используют кустарниково-болотные и дисковые плуги, спе-

циальные бороны, почвообрабатывающие фрезы, разрыхлители, выравниватели сельскохозяйственные, катки, другие машины и оборудование.

Вывод. Использование комплекса машин для проведения мероприятий по мелиорации и рекультивации земель играет роль одного из важных факторов влияния на окружающую среду не только на самих объектах работ, но и на прилегающих землях. Это дает возможность эффективно оценивать качество мелиоративных мероприятий, рекультивировать поля и леса, что способствует не только улучшению экологической ситуации на лесных и сельскохозяйственных территориях, а и развитию производства в целом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеева, Т.В. Гидропривод и гидроавтоматика землеройно-транспортных машин / Т.В. Алексеева. М.: Машиностроение, 1966. - 467 с.
2. Анохин, А.И. Дорожные машины (основы теории и расчета). А.И. Анохин, И.М. Эвентов, Н.Я. Хархута. М.: Дориздат, 1950. - 328 с.
3. Закон Украины "О мелиорации земель" от 14.01.2000 №1389 XIV.
4. Основы контроля за происходящими изменениями в природных комплексах под влиянием осушения / Под. ред. В.В. Лежневского. К., 1992. - 53с.

УДК 693.542.4

Подтереба В.В. – студент

О РАЦИОНАЛЬНОМ ПРИМЕНЕНИИ КРУПНЫХ ЗАПОЛНИТЕЛЕЙ ДЛЯ БЕТОНА

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

Ранее действовавшие нормативно-технические документы [1,2] рекомендовали применять в качестве крупного заполнителя для бетонов марок до М 200 щебень из гравия и гравий, особенно в жилищном строительстве.

В последние годы в качестве крупного заполнителя для тяжелого бетона используется преимущественно гранитный щебень УПП “Гранит”. Это ведет к не востребованности более дешевых и доступных гравия и щебня из гравия, к увеличению транспортных расходов и повышению себестоимости продукции.

В ОАО “Нерудпром” на дробильно-сортировочных заводах “Заславль”, “Крапужино” и “Волма” производится крупный заполнитель для строительных работ, осуществляется добыча и фракционирование и дробление гравия, фракционирование щебня из гравия. Крупный заполнитель выпускается в виде гравия из смеси фракций 5–20 мм, 20–70 мм, щебня из гравия фракций 5–10 мм и смеси фракций 5–20 мм.

Щебень из гравия и гравий удовлетворяют требованиям ГОСТ 8267-93 и ГОСТ 26633-91[4,5]. Объем производства гравия составляет 120–130тыс. м³ в год, щебня из гравия — 130–135тыс. м³ в год, что является достаточным для восполнения потребностей предприятий строительной отрасли Минского региона.

В связи с вышеизложенным в отраслевой научно-исследовательской лаборатории модифицированного бетона БНТУ проведен комплекс исследований щебня из гравия и гравия карьеров “Заславль”, “Крапужино” и “Волма” на предмет экономического применения их в производстве сборного железобетона и монолитном строительстве. При проектировании составов бетонной смеси исходят из необходимости получения бетона заданной прочности, консистенции и долговечности при минимальном расходе цемента. Для тяжелых бетонов минимальный расход цемента обеспечивается максимальным насыщением объема бетона заполнителями и минимальной пустотностью смеси заполнителей. Требования к бетонам по их эксплуатационным качествам, области применения, физико-техническим свойствам, условиям долговечности расширяют область экономического использования различных видов заполнителей. Если учесть, что заполнители занимают в бетоне до 80% объема, а стоимость их достигает 50% стоимости бетонных и железобетонных конструкций, то становится понятным, что правильный выбор заполнителей, наиболее рациональное их применение имеют большое влияние на свойства бетонной смеси, бетонных и железобетонных конструкций, технико-экономическую эффективность производства строительных изделий из сборного, монолитного бетона и железобетона в целом.

Удельная поверхность гравия, зерна которого имеют округлую, окатанную форму, меньше удельной поверхности щебня с шероховатыми зернами угловатой формы. При одинаковой крупности гравий, поскольку зерна его способны укладываться более компактно, отличается от щебня несколько меньшей пустотностью. Удобоукладываемость бетонной смеси, при прочих равных условиях, лучше на гравии, чем на щебне. Это позволяет несколько снизить водоцементное отношение при сохранении заданной подвижности. Благодаря этому в бетонах на гравии (с прочностью на сжатие не выше класса В 25) наблюдается даже экономия цемента (до 10–15%) или увеличение прочности бетона (на 15–20%) по сравнению с бетоном на щебеночном заполнителе, в том числе и гранитном щебне [1].

При использовании смеси фракций крупного заполнителя имеет значение и соотношение различных фракций, от которого напрямую зависит пустотность крупного заполнителя. По данным НИИ железобетона, при предельной крупности зерен заполнителя 20 мм рекомендуется соотношение: 30–35% фракции 5–10 мм и 65–70% фракции 10–20 мм. При предельной крупности зерен заполнителя 40 мм рекомен-

дуются соотношения: фракции 5–10 мм - 20%, фракции 10–20 мм - 30% и фракции 20–40 мм - 50% [2, 3].

По данным [1, 2], качество заполнителей для бетона определяется прочностью сцепления цементного камня с поверхностью зерен заполнителей, собственной прочностью заполнителей, формой зерен и чистотой поверхности. Установлено, что на конечную прочность бетона помимо качества заполнителей решающее значение оказывает и расход составляющих бетонной смеси, количество крупного заполнителя и соотношение мелкого и крупного заполнителя.

Для определения области применения щебня из гравия и гравия ОАО “Нерудпром” в качестве крупного заполнителя для производства бетонных и железобетонных сборных и монолитных изделий и конструкций проведены исследования с целью подтверждения возможности и технико-экономической целесообразности получения бетонов с нормируемыми показателями качества. Были испытаны составы бетона с различным содержанием цемента и крупного заполнителя. В качестве крупного заполнителя использовался щебень из гравия ДСЗ “Крапужино”, гравий ДСЗ “Заславль” и для сравнения — гранитный щебень РУП “Гранит” фракции 5–20 мм.

Учитывая различную стоимость щебня из гравия и гравия производства ОАО “Нерудпром” и гранитного щебня производства УПП “Гранит”, использование их для производства бетонных и железобетонных изделий в указанной области является экономически целесообразным.

Расчет себестоимости бетонной смеси составов (цены на 1.02.2003г.) проводился исходя из отпускной стоимости “франко-склад” материалов:

- 1 т цемента М 500 — 60 000 руб.,
- 1 т песка высшего класса — 2 558руб.,
- 1 т щебня гранитного фракции 5– 20мм — 7 308 руб.,
- 1 т щебня из гравия фракции 5– 20мм – 4 064 руб.,
- 1 т гравия фракции 5–20 мм – 2668руб.

Проведя анализ себестоимости различных составов бетонной смеси, можно сделать заключение, что на всех составах бетона (с низким расходом - 230 кг цемента на 1 м³ бетонной смеси, средним – 350 кг и высоким расходом - в 460 кг цемента на 1м³ бетонной смеси) себестоимость бетонной смеси на щебне из гравия на 10–18% ниже, чем себестоимость бетонной смеси на гранитном щебне. Себестоимость бетонной смеси на гравии на 20–28% ниже, чем себестоимость бетонной смеси на гранитном щебне. При повышенном расходе мелкого заполнителя в бетонной смеси уменьшается расход щебня и гравия. Соответственно уменьшается и разница в себестоимости бетонной смеси. И тем не менее на щебне из гравия стоимость ниже на 12%, а на гравии - на 32% ниже, чем на гранитном щебне.

Для достижения одинаковой проектной прочности бетона за счет увеличения расхода цемента можно получить экономию себестоимости продукции до 10%. Учитывая в расчетах себестоимости бетонной смеси затраты на транспортные расходы, экономические показатели увеличиваются на 5–15% в зависимости от расстояния перевозки. Анализ других результатов лаборатории модифицированного бетона БНТУ показывает, себестоимость 1 м³ бетонной смеси на щебне из гравия на 10–18%, на гравии - на 20–32% ниже, чем себестоимость бетонной смеси на гранитном щебне.

Отказ предприятиями-производителями строительной индустрии от применения в качестве крупного заполнителя в бетонной смеси щебня из гравия и гравия является неоправданным и экономически не целесообразным.

ЛИТЕРАТУРА

1. И ц к о в и ч, С.М. Заполнители для бетона / С.М. Ицкович. Минск.: Высшая школа, 1983. - 214 с.
2. Б а б к и н, Л.И. Влияние однородности зернового состава крупных заполнителей на прочность бетона / Л.И.Бабкин // Бетон и железобетон, 1987. - № 1.
3. О в с я н к и н, В.И. Железобетонные трубы для напорных водоводов / В.И.Овсянкин Минск: Издательство литературы по строительству, 1971. - 319 с.
4. Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ. Технические условия. ГОСТ 8267-93. Введ. 01.05.01. Минск: Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2001. – 237 с.
5. Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия. ГОСТ 26633-91. Введ. 01.07.03. Минск: Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации: Белорус. гос. ин-т стандартизации сертификации, 2003. – 27 с.

УДК 631.67:631.432

Сазонов В.А. – студент

ОЦЕНКА ТОЧНОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЛАЖНОСТИ ПОЧВЫ НА ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЛЯХ

Научный руководитель – Рыбалко Л.Е. – ст. преподаватель

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

Вопрос о точности, с которой измеряется или должна измеряться влажность почвы в процессе эксперимента — это главный вопрос, не решив которого, экспериментатор может затратить много времени и средств, а в результате - получить данные, не позволяющие сделать какие-либо обоснованные выводы.

От того насколько верно определены значения влажности и, следовательно, влагозапасы почвы, зависит правильность назначения сроков полива и точность других водно-балансовых расчётов. Поэтому целью

настоящей работы являлась объективная, количественная оценка экспериментальных данных определения влажности почвы на орошаемых землях.

В результате проведенных полевых опытов по исследованию водопотребления, режима и эффективности орошения ранней капусты в АТФ «Вейно», АТФ «Днепр» Могилевской области и в РУСП «Совхоз Киселевичи» Бобруйского района, был накоплен значительный материал по влажности почвы. Полученный материал подвергся математической обработке для установления величины случайной ошибки и степени точности, а также достоверности, полученных результатов. Обработке подверглась влажность в слое почвы 0-30 см, по каждому году отдельно, а в целом за весь период наблюдений были определены её средние значения. При этом согласно [1, 2] были рассчитаны следующие статистические характеристики влажности почвы: среднее значение X (%), среднее квадратическое отклонение S (%), погрешность ε (%) и коэффициент вариации V (%).

Вначале была выполнена проверка отдельных измерений в каждом определении и вычислено среднее значение X измерений. Пригодность данных определялась по критерию τ , представляющему собой отношение разности между сомнительной и соседней с ней вариантами к размаху варьирования данной выборки. Величину критерия $\tau_{\text{факт}}$ вычисляли по формуле

$$\tau_{\text{факт}} = \frac{X_n - X_{n-1}}{X_n - X_1}$$

Полученное значение $\tau_{\text{факт}}$ сопоставляли с $\tau_{\text{теор}}$ теоретическим на 5 или 1-% ном уровне значимости. Варианта отбрасывалась, если величина критерия $\tau_{\text{факт}}$ была больше $\tau_{\text{теор}}$, если была меньше, то оставлялась. Для $n=3$ теоретическое значение $\tau_{05} = 0,940$, а $\tau_{01} = 0,990$ [1].

Далее производили расчёт среднего квадратического отклонения S . Эта величина характеризует основное свойство статистических величин — их вариацию.

Среднее квадратическое отклонение определялось по формуле

$$S = \sqrt{\frac{\sum (X_i - X)^2}{n - 1}}, \%$$

где X_i — значение вариант; X — средняя арифметическая; n — число членов ряда, $n=3$.

Погрешность результата анализа ε при n годных определений вычисляли по формуле

$$\varepsilon = \pm \frac{t \cdot S}{\sqrt{n}}, \%$$

где t — критерий Стьюдента, для принятого уровня значимости по числу степеней свободы для количества определений, по которым было найдено значение V . Величина t при уровне значимости 0,05 и числе степеней свободы $\nu = n - 1 = 3 - 1 = 2$ равна 4,30 [1].

Коэффициент вариации — стандартное отклонение, выраженное в % к средней арифметической данной совокупности

$$v = \frac{S}{X} * 100, \%$$

Коэффициент вариации является относительным показателем изменчивости. Изменчивость принято считать незначительной, если V не превышает 10%; средней если V выше 10%, но менее 20 %; и значительной, если коэффициент вариации более 20%.

Результаты, полученные при статистической обработке материалов по влажности почвы показали, что коэффициент вариации V за годы наблюдений и в целом за весь период находился в интервале от 5,2 до 16,6%. Это свидетельствует о средней изменчивость вариационного ряда, кроме 2001 г., тогда коэффициент вариации был низкий и не превышал 10%.

Погрешность определения влажности почвы в среднем составила $\pm 4,37\%$. Всё это свидетельствует о хорошей точности определения влажности почвы, а также о достоверности полученных результатов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Методические указания по статистической обработке экспериментальных данных в мелиорации и почвоведении. Лн.: СевНИИГиМ, 1977. - 274 с.
2. Д о с п е х о в, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. М.: Агропромиздат, 1985. - 351 с.

УДК 626.812

Улахович А.А. – студент

СООРУЖЕНИЯ И УСТРОЙСТВА ДЛЯ УСКОРЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНОГО СТОКА

Научный руководитель – Набздоров С.В. – ассистент

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

В состав сооружений, устройств и мероприятий для ускорения стока поверхностной воды входят ложбины стока, колодцы-поглотители, установка на закрытой сети колонок-поглотителей и другие приемы.

Ложбина стока - это искусственное линейно-протяженное сооружение в виде неглубокого канала с уположенными откосами.

Исследования по эффективности ложбин при осушении тяжелых почв в условиях РБ были начаты А.И. Ивицким в 1960 г. на опытном участке «Коринка»[1] где было построено 5 коротких параллельных ложбин длиной 30...40 м с заложением откосов 10:1 и глубиной 0,3-0,6 м, которые вводились в открытую сеть. Наблюдения показали, что такие ложбины не препятствуют прохождению через них сельскохозяйственной техники, сток с ложбин намного больше, чем с дрен, а урожай сельскохозяйственных культур примерно одинаковый. Также изучалась ложбинно-коллекторная система.

Ложбины стока применяют для отвода поверхностных вод из раскрываемых замкнутых понижений (западин) глубиной более 0,25 м. При раскрытии замкнутых понижений глубиной более 0,30 м в минеральных грунтах для уменьшения их глубины предусматривается частичная засыпка понижения. Раскрытие заторфованных понижений предусматривается путем устройства каналов. Для упорядочения движения воды ложбины устраивают также вдоль естественных тальвегов, по незамкнутым понижениям мелиорируемых земель. Кроме того, ложбины стока можно применять для защиты территории от притока воды со смежных водосборных площадей.

Ложбины бывают западинными и тальвеговыми. Для раскрытия западины применяют засеваемые ложбины, откосы и дно которых засеваются теми же сельскохозяйственными культурами, которые выращивают на прилегающих территориях. Ширина западинной ложбины по верху должна быть примерно равной ширине раскрываемой западины.

Тальвеговые ложбины также проектируются засеваемыми, если скорость движения воды в них не превышает допустимую на размыв. Коэффициент заложения откосов ложбин принимается равным не менее 1:10; ширина ложбины по дну 0,6 - 1,0 м. При размывающей скорости проектируются ложбины незасеваемыми, с креплением дна и откосов посевом трав или одерновкой. Для таких ложбин коэффициент заложения откосов принимают от 1:3 до 1:5.

Колонка-поглотитель - это устройство, предназначенное для обеспечения гидравлической связи поверхностной воды и воды в пахотном слое с закрытыми линиями. Их устраивают по длине закрытой сети на определенном расстоянии друг от друга [2].

Если ложбину пересекает закрытая регулирующая сеть, колонки-поглотители устанавливают на пересечении ложбины с этой сетью. Расстояние между закрытыми линиями в раскрываемых западинах уменьшается в 1,5 - 2,0 раза по сравнению с расчетным. При этом закрытую сеть тщательно защищают от заилиenia стеклохолстом ВВ-АМ в

2 слоя или применяют объемные фильтры из соломы, льняной костры, опилок и т.д.

Колодцы-поглотители применяются для отвода слоя воды, равного 0,15 м и более из замкнутых понижений глубиной более 0,25 м, когда экономически нецелесообразно отводить поверхностную воду из них закрытыми системами и при расчетном расстоянии между линиями менее 5 м. Такие сооружения устраивают также при отсутствии материалов для колонок-поглотителей на закрытой сети или при большой дальности возки песчано-гравийной смеси для засыпки траншей. Колодцы-поглотители размещают по границам полей севооборотов, у дорог, у опор линий электропередач, на опушке леса, в полосах отчуждения и на других несельскохозяйственных угодьях.

Колодцы-поглотители устанавливают на самых низких элементах рельефа при водосборной площади, имеющей уклон не менее 0,002. При меньших уклонах предусматривают ложбины стока, по которым вода подводится к колодцам-поглотителям. Поверхность земли вокруг колодца срезается с таким расчетом, чтобы вокруг него образовалось воронкообразное понижение в форме усеченного конуса с диаметром большего основания 3 - 5 м и глубиной у стен колодца 0,25 - 0,30 м.

Для отвода воды из колодцев-поглотителей предусматривают автономные отводящие закрытые транспортирующие коллекторы. Установка колодцев-поглотителей на закрытых системах может производиться, если площади этих систем не превышают 3 га. При сложном (холмистом) рельефе с целью увеличения коэффициента земельного использования осушаемых земель, сокращения протяженности открытой сети поверхностный сток, собираемый небольшими оградительными каналами, можно отводить колодцами-поглотителями.

Водоемы-копани служат в качестве водоприемников при сбросе поверхностных и дренажных вод. Их устраивают в случаях, когда на объекте нельзя предусмотреть открытую проводящую сеть по техническим или экономическим соображениям. Водоемы-копани строят в условиях сложного холмистого рельефа с наличием многочисленных замкнутых понижений. На равнинных участках водоемы-копани устраивают с целью накопления воды для противопожарных целей, бытовых нужд, для увлажнения мелиорируемых земель, как природоохранные объекты.

Водоем-копань устраивают в самой низкой западине с таким расчетом, чтобы в него можно было сбросить воду самотеком. В водоем-копань впускают коллекторы дренажных систем. При этом в эту емкость собирают воду с площади 10-30 га. Размещают водоемы-копани возле населенных пунктов, у дорог, у границ полей севооборотов.

Глубокие сильно обводненные болотные и минеральные заболоченные замкнутые понижения, покрытые древесно-кустарниковой растительностью, рекомендуется оставлять в естественном состоянии в

качестве водоохраных и природоохраных объектов. При наличии в понижениях торфа предусматривается его выработка с использованием для удобрения сельскохозяйственных угодий [3].

ЛИТЕРАТУРА

1. Г о л ч е н к о, М.Г. Мелиорация и эксплуатация гидромелиоративных систем./ Г.И. Михайлов, П.У. Равовой/ Минск: Высшая школа, 1986.

2. Л и х а ц е в и ч, А.П. Модель влияния регулируемых факторов окружающей среды на урожай сельскохозяйственных культур / А.П. Лихацевич // Мелиорация переувлажненных земель, - 2004, - № 2 (52). - С. 123-143.

3. Повышение осушительного эффекта гончарного дренажа на тяжелых минеральных землях / А.И. Ивицкий [и др.] - Тр. БелНИИМирВХ, т. 19. Минск: Ураджай, 1971.

УДК 631.6:63

Улахович А.А. – студент

ПРИМЕНЕНИЕ АГРОМЕЛИОРАТИВНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ДЛЯ УСКОРЕНИЯ ПОВЕРХНОСНОГО СТОКА

Научный руководитель – Набздорев С.В. – ассистент

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

Эффективность возделывания сельскохозяйственных культур зависит не только от применяемых инженерных приемов осушения земель, но и от обработки почв, которая должна иметь агромелиоративную направленность. Комплекс агромелиоративных мероприятий является составной частью системы осушения и должен применяться на землях, осушаемых как открытой осушительной сетью, гак и закрытой. Агромелиоративные мероприятия вместе с инженерной сетью должны обеспечивать своевременный отвод избыточной воды с осушаемой территории и в то же время обеспечивать накопление влаги в подпахотных слоях для использования ее сельскохозяйственными культурами в засушливое время.

Агромелиоративные мероприятия являются дешевым способом упорядочения водного режима осушаемых почв.

Характеристика агромелиоративных мероприятий

Узкозагонную вспашку применяют на сравнительно ровных полях с выраженным общим уклоном. Ширина загонов при узкозагонной вспашке при уклоне поверхности менее 0,002 должна быть 12-15 м, а при больших – 15-20 м.

Вспашку проводят вдоль склона обычными тракторными плугами, предварительно наметив расположение будущих свалов и развалов. При последующих вспашках свалы и разъемные борозды хорошо заметны, поэтому повторно их не разбивают и не провешивают. Профи-

лирование поверхности поля применяют на безуклонных землях и достигают путем повторного проведения узкозагонной вспашки загонами этой же ширины при неизменном положении свалов и развалов [2].

Выборочное бороздование применяют на полях с неровным рельефом, имеющих замкнутые бессточные понижения. Борозды глубиной 25-30 см, впадающие непосредственно в открытые каналы, прокладывают бороздоделами КРН - 0,35; Б - 8; БН 300: БН - 500. При отсутствии бороздодела выборочное бороздование можно проводить навесным однокорпусным плугом или орудком. Если западины неглубокие, выборочные борозды можно проводить также конным орудком или плугом. Борозды проводят после вспашки (при подъеме зяби) или сразу же после посева озимых или яровых культур. Выборочные борозды проводят, начиная от открытого канала, в направлении вверх по уклону.

Гребневание. На безуклонных полях с тяжелосуглинистыми слабодопроницаемыми почвами, где для зерновых культур и многолетних трав применяют профилирование поверхности, для пропашных культур рекомендуется более эффективный прием регулирования водного режима пахотного слоя - гребневание поверхности поля, т.е. создание рифленой поверхности. Нарезку гребней проводят культиваторами-орудками КОН - 2,8 ПМ и др. Исследования показали, что осеннее гребневание значительно ускоряет оттаивание и созревание почвы весной, а весеннее - улучшает водно-воздушный и тепловой режимы пахотного слоя.

Кротование. Оно рекомендуется для улучшения водно-воздушного режима глинистых, средних и тяжелосуглинистых почв. Этот прием применяют в случаях, когда невозможно провести глубокое рыхление почв из-за их повышенной влажности. Срок службы кротовин от 1 2 до 3 - 4 лет. Кротование заключается в нарезке частой сети кротовин, проходящих параллельно друг другу через 1-2 м на глубине 30-40 см поперек расположения материальной закрытой сети. Такая сеть кротовин обеспечивает быстрый отток избыточной воды по подпахотному слою и способствует аккумуляции влаги в этом слое. Кротование подпахотного слоя можно проводить двумя способами: совместно со вспашкой и раздельно [1].

Глубокое рыхление подпахотного слоя. Это активный прием усиления внутрипочвенного стока и накопления полезной влаги в подпахотном слое. Является самым распространенным агрометеорологическим приемом. Глубокое рыхление следует выполнять на дренированных тяжелых минеральных почвах атмосферного водного питания с коэффициентом фильтрации менее 0,1 м/сут. Глубокое рыхление эффективно также при наличии уплотненных слабодопроницаемых прослоек на глубинах 0,2-0,6 м и с коэффициентом фильтрации подпахотного слоя 0,1-0,3 м/сут. Проводят глубокое рыхление на глубину 0,6-0,8 м.

Рыхление выполняют под прямым (но не менее 75) углом к дренам. Глубина рыхления должна быть на 0,2-0,3 м меньше глубины дрен. Делают эту операцию летом после прекращения дренажного стока или ранней осенью при влажности почв 60 - 80% от наименьшей влагоемкости. При меньшей влажности качество рыхления уменьшается. Коэффициент фильтрации в зоне рыхления после его выполнения увеличивается в 100 раз и более. Однако уже на второй год коэффициент фильтрации уменьшается в 10 раз [2].

Для повышения плодородия почв и сохранения ее, улучшенных, водно-физических свойств одновременно с глубоким рыхлением применяют, химическую и биологическую мелиорации: внесение больших доз извести, химвелиорантов, органических и минеральных удобрений. На рыхленных почвах выращивают сельскохозяйственные культуры с интенсивно развивающейся корневой системой. Срок действия рыхления на глинистых и тяжелосуглинистых почвах 23 года, после чего должно выполняться эксплуатационное глубокое рыхление. Соблюдая это требование, расстояние между дренами можно увеличить на 30-50% [2].

Для упорядочения стока воды применяют также планировку поверхности мелиорированных земель. Она подразделяется: строительную, послеосадочную и эксплуатационную. Строительная и послеосадочная планировка проводится в период строительства мелиоративной системы, а эксплуатационная - в процессе сельскохозяйственного использования мелиорируемых земель. Послеосадочная планировка производится через 1 - 2 года после проведения строительной планировки. В состав этой планировки входят вспашка и разделка пласта, ликвидация просадок по трассам закрытой сети, на засыпанных каналах, староречьях, понижениях, а также на участках площадной строительной планировки бульдозерами и другими механизмами. После этих работ поверхность молей выравнивают длиннобазовыми планировщиками. Поверхность территории после планировки не должна иметь понижения глубиной более 5 см.

Регулярное применение системы агромелиоративных приемов обработки почвы осушаемых земель, а особенно глубоких обработок пахотного слоя, способствует ускоренному окультуриванию почвы и отвода поверхностных вод. Увеличиваются порозность, водовместимость и водопроницаемость почвы, усиливаются аэрация почвенного профиля и развитие аэробной почвенной микрофлоры, снижается общая кислотность. Следовательно, улучшаются все условия естественного плодородия почвы. Урожай различных сельскохозяйственных культур на полях, где применяют агромелиоративные приемы обработки почвы, в целом на 10-30% выше, чем при обычной обработке этих полей, в любые по метеорологическим условиям годы [2].

ЛИТЕРАТУРА

1. Климат Беларуси / Под ред. В.Ф. Логинова. - Минск: Институт геологических наук НАН Беларуси, 1996.

2. Капилевич, Ж.А. Трансформация почв, развитых на озерно-ледниковых глинах, под влиянием дренажа // Ж.А. Капилевич, Л.К. Целищева, А.В. Высоченко / Почвоведение. - 1991. - № 2. - С. 13-22.

УДК 626.8.012

Херовец С.Г. – студент

ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ КАНАЛОВ ТРАПЕЦЕИДАЛЬНОГО ПРОФИЛЯ СЕЧЕНИЯ СПОСОБОМ ЦЕЛЕНАПРАВЛЕННОГО ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО ПРИБЛИЖЕНИЯ

Научный руководитель – Гульков Н.Ф. – кандидат техн. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Гидравлический расчет каналов мелиоративных систем выполняется для условия установившегося равномерного движения, для которого расчетной зависимостью является формула Шези [1]

$$Q = C\omega\sqrt{Ri}, \quad (1)$$

где C – коэффициент Шези и согласно [2] может определяться по формуле И. И. Агроскина

$$C = \frac{1}{n} + 17,72\ell qR; \quad (2)$$

n – коэффициент шероховатости русла и принимается по справочной литературе [3];

R – гидравлический радиус потока

$$R = \omega / \chi; \quad (3)$$

ω – площадь живого сечения потока и для трапецеидального профиля сечения канала определяется по зависимости

$$\omega = vh + mh^2; \quad (4)$$

χ – сточенный периметр потока и для трапецеидального профиля сечения канала

$$\chi = v + 2h\sqrt{1+m^2}; \quad (5)$$

m – коэффициент заложения откосов канала.

При гидравлическом расчете каналов чаще всего определяется один из геометрических параметров канала, т.е. ширина канала по дну b при известной глубине наполнения h или наоборот, определить h при известной ширине канала по дну b . Однако уравнение (1) относительно одного из параметров канала не имеет прямого аналитического решения, поэтому оно решается подбором, графоаналитически или используются специальные таблицы и программы для ЭВМ.

Как показал анализ большого количества производственных проектов мелиоративных систем, проводящая сеть которых выполнена каналами трапецидального профиля сечения, у них при расчетном расходе гидравлический радиус в подавляющем большинстве находится в интервале $R = (0,7 \dots 1,4)$ м, т.е. примерно находится в пределах одного метра. Поэтому при гидравлическом расчете способом подбора удобно задаваться гидравлическим радиусом $R = 1,0$ м и в этом случае (1) имеет конечное прямое решение относительно h или b . Затем гидравлический радиус уточняется и повторно определяются параметры канала. Покажем методику гидравлического расчета канала на примере.

Пусть известны: расход $Q = 5,0$ м³/с; коэффициент заложения откосов $m = 1,5$; коэффициент шероховатости русла $n = 0,025$; уклон дна канала $i = 0,0009$; ширина канала по дну $b = 0,6$ м, а требуется определить глубину наполнения h .

Задаемся $R = 1,0$ м, тогда

$$Q = \frac{1}{n} \omega \sqrt{i} = \frac{1}{n} (eh + mh^2) \sqrt{i}. \quad (6)$$

Уравнение (6) приводится к виду

$$mh^2 + eh - \frac{Qn}{\sqrt{i}} = 0, \quad (7)$$

после решения которого при указанных выше исходных данных получим $h = 1,48$ м.

Теперь уточняется R и C , для чего вычисляются:

$$\omega_1 = eh_1 + mh_1^2 = 0,06 \cdot 1,48 + 1,5 \cdot 1,48^2 = 4,17 \text{ м}^2;$$

$$\chi_1 = e + 2h_1 \sqrt{1+m^2} = 0,6 + 2 \cdot 1,48 \sqrt{1+1,5^2} = 5,94 \text{ м};$$

$$R_1 = \omega_1 / \chi_1 = 4,17/5,94 = 0,702 \text{ м};$$

$$C = \frac{1}{n} + 17,72 \ell q R = \frac{1}{0,025} + 17,72 \ell q 0,702 = 37,28 \text{ м}^{0,5} / \text{с}.$$

Подставляются значения C и R в уравнение (1), которое приводится к виду

$$mh_2^2 + \varepsilon h_2 - \frac{Q}{C\sqrt{Ri}} = 0, \quad (8)$$

и после его решения глубина наполнения канала составит $h_2 = 1,70$ м.

При глубине $h_2 = 1,70$ м гидравлические параметры потока будут: $\omega_2 = 5,36$ м²; $\chi = 6,73$ м; $R_2 = 0,796$ м; $C_2 = 38,24$ м^{0,5}/с. После подстановки исходных параметров и величин R_2 , C_2 в уравнение (8) получим глубину наполнения $h_3 = 1,62$ м.

При глубине $h_3 = 1,62$ м гидравлические параметры потока будут: $\omega_3 = 4,91$ м; $\chi_3 = 6,44$ м; $R_3 = 0,762$ м; $C_3 = 37,91$ м^{0,5}/с. После подстановки исходных параметров и величин R_3 и C_3 в уравнение (8), получим глубину наполнения канала $h_4 = 1,64$ м.

Как видно из расчетов, расхождение в значении глубины наполнения канала между 3-им и 4-ым приближениями незначительно. Окончательно глубину наполнения канала можно принять как среднее арифметическое значение между двумя последними приближениями, т.е. $h = 1,63$ м.

Сравнительно большое количество приближений объясняется тем, что расчетный гидравлический радиус $R = 0,76$ м существенно отличается от единичного. Чем гидравлический радиус будет находиться ближе к $R = 1,0$ м, тем количество приближений будет меньше.

Аналогично и еще более просто решается задача при определении неизвестной ширины канала по дну b при известной глубине наполнения h .

При $R = 1,0$ м из уравнения (1) ширина канала по дну b будет равна

$$\varepsilon = \left(\frac{Q \cdot n}{\sqrt{i}} - mh^2 \right) / h. \quad (9)$$

При уточненных значениях R и C из уравнения (1) ширина канала по дну будет равна

$$\varepsilon = \left(\frac{Q}{C\sqrt{Ri}} - mh^2 \right) / h. \quad (10)$$

Таким образом, предлагаемый способ гидравлического расчета каналов позволяет без применения дополнительных источников информации достаточно точно и сравнительно быстро определить необходимые параметры канала трапецеидального профиля сечения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гидравлика: учебник / Д. В. Штеренлихт. М.: Колос, 2005. - 656 с.
2. Мелиоративные системы и сооружения. Нормы проектирования: ТКП – 3.04–8–2005 (02250) Минск, 2006. - 106 с.
3. К и с е л е в, П.Г. Справочник по гидравлическим расчетам: учебное пособие/ П.Г. Киселев, [и др.]. Изд. 5-е. М.: Энергия, 1974. - 312 с.

УДК 631.6:551.508.7

Чернушевич Е.В. – студентка

О ВОДОПОДПОРНЫХ СООРУЖЕНИЯХ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ МЕЛИОРАТИВНЫХ СИСТЕМ

*Научный руководитель – Кумачев Л.И. – кандидат техн. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь*

При реконструкции мелиоративных систем, как правило, ремонтируются старые и строятся новые водоподпорные сооружения в расчете на эффективное регулирование водного режима почвы [1,2]. Спустя 30-40 лет эксплуатации осушаемых земель на полях появляются вымочки с.х. культур, гибнет урожай. Это следствие существенного снижения Кф грунтов под влиянием тяжелой сельскохозяйственной техники и минеральных удобрений [3,4].

Если после реконструкции на таком участке закрыть затвор трубы-регулятора, то канал наполнится водой через 1-2 дня. Но подъем уровня грунтовой воды в почве до требуемого положения наступит лишь спустя 7-10 дней и более. Такая задержка объясняется малым напором над дренажным устьем, который не превышает 0,5-1 м, а так же очень низким значением Кф грунтов, составляющим для суглинков иногда не более 0,05-0,07 м/сут.

Если заполненный водой канал постоит 1-2 недели и более, то грунт его откосов полностью напитается водой. За это время сгниет одерновка откосов канала и изменится значение угла естественного откоса в канале, поскольку откосы «мокрые». Значит грунт на откосе канала имеет тенденцию к оползанию, равновесие его под водой неустойчивое.

Если в летний период начнутся дожди, то для исключения переувлажнения полей нужно быстро понизить уровень воды в канале ниже дренажного устья. Сделать это можно открытием затвора трубы-регулятора.

После снижения уровня дренаж начнет работать, но из-за низкого значения Кф грунта, заметное снижение уровня грунтовой воды произойдет только спустя 5-7 дней.

В грунтах откосов канала произойдут следующие процессы. Сразу после сброса воды из канала изменится соотношение сил, удерживающих откос и сил, стремящихся обрушить его. Насыщенный водой суглинистый грунт откоса начинает оползать вниз. Причины: увеличения удельной массы грунта в призме обрушения в результате насыщения его водой при заполненном канале; вторая причина – снижение коэффициентов сцепления и трения грунта при насыщении его водой. Коэффициент надежности откоса находят как соотношение момента удерживающих сил к моменту сил сдвигающих.

Нами были проведены расчеты устойчивости откосов канала в насыщенном водой супесчаном грунте $K_f=0,25$ м/сут сразу после сброса воды из канала. Откос оказался склонным к оползанию. Такой же результат был получен для случая насыщенного суглинка с $K_f=0,05$ м/сут. В обоих случаях получится коэффициент надежности меньший единицы.

Таким образом, подъем трубы-регулятора приведет не только к ожидаемому снижению уровня воды в канале и грунтовой воды в почве, но и к нежелательному, почти неизбежному оползанию откосов. Исключение составляют случаи, когда труба-регулятор построена в хорошо фильтрующих песчаных и супесчаных грунтах. Откосы в таком случае не оползают, т.к. вода быстро уходит из пор грунта и он становится «сухим», а откосы - устойчивыми против оползания. Но в этом случае имеет место значительная фильтрация воды по грунту в обход трубы-регулятора.

Выводы

1. Запланированное при реконструкции осушительной системы строительство новой трубы-регулятора или же ремонт старого водоподпорного сооружения может не оправдаться и не дать ожидаемого эффекта регулирования водного режима почвы на осушаемых землях, если грунты с малыми коэффициентами фильтрации.

2. В период летних дождей неизбежно открытие затворов ГТС с целью включения в работу закрытого дренажа и сброса лишней влаги. Сравнительно быстрое снижение уровня воды в канале обязательно приводит к оползанию откосов. Восстановление откосов капиталоемко и малоэффективно в дальнейшей эксплуатации системы.

3. Планировать устройство водоподпорных сооружений можно лишь в случаях песчаных или супесчаных грунтов со значительными коэффициентами фильтрации. Но в этом случае следует предусматривать меры против обходной фильтрации грунтовых вод.

ЛИТЕРАТУРА

1. Государственная программа сохранения и использования мелиорированных земель на 2011-2015 годы, утв. Постановлением Советом Министров РБ от 31 августа 2010 г. № 1262.

2. В и х р о в В.И. Методические указания для выполнения курсового проекта / В.И.Вихров. – Горки, 2009. - 72 с.

3. К у м а ч е в, В.И. Механика грунтов, основания и фундаменты / В.И. Кумачев. Мн.: Красико - принт, 2007, - 88 с.

4. Депрессия урожая сельскохозяйственных культур при уплотнении почвы и приеме ее снижения: Сб. научн. тр. ВИМ / А.И. Пупонин и др. 1988 Т1. - С.75-86.

СОДЕРЖАНИЕ

Секция 1. Биология и совершенствование агротехники сельскохозяйственных культур

Алѣхна С.Ю. Урожайность бобово-злакового травостоя при различных способах использования в условиях дополнительного искусственного увлажнения.....	3
Биндюкова В.С. Эффективность применения регуляторов роста при возделывании озимой ржи.....	6
Бояринова Е.А., Кротов А.А. Урожайность вики яровой, вико-овсяных и вико-горчичных смесей при различных нормах высева	8
Галай Д.В., Новицкая Л.И. Эффективность применения физиологически активных веществ на посевах овощных культур открытого грунта	11
Грак С.С. Эффективность применения хелатных соединений микроэлементов на озимой тритикале.....	13
Домбовская Т.В. Влияние степени увядания корнеплодов на качественные показатели сахарной свѣклы	16
Ивченко М.П. Влияние ширины междурядий на семенную продуктивность райграса пастбищного.....	19
Ивченко М.П. Влияние нормы высева семян на структуру урожая райграса пастбищного.....	21
Идиатулина Н.О., Наумович Ю.И. Экономическая эффективность возделывания озимого рапса при различных сроках сева.....	22
Кальчук А.В. Продуктивность среднеспелых пастбищных травостоев	25
Козлова Л.Н. Формирование урожайности бобово-злакового травостоя сеяного луга под влиянием орошения.....	29
Кротов А.А., Бояринова Е.А. Сравнительная продуктивность гибридов кукурузы по урожайности зелёной массы	31
Кудрявцева Е.И. Влияние пищевых добавок на качество пшеничного хлеба.....	34
Лапуденко М.В., Колдунова Д.Ф. Сильфия пронзеннолистная – перспективная кормовая культура	38
Мальчевский И.К., Лялько Д.В. Влияние различных сроков проведения основной обработки почвы на фитосанитарное состояние посевов и урожайность ячменя	41
Мальчевский И.К., Мальшева Т.А. Влияние различных сроков проведения основной обработки почвы на фитосанитарное состояние посевов и урожайность овса.....	44
Мхитаров А.С. Формирование урожая сильфии пронзеннолистной при различных способах размножения	47
Новицкая Л.И., Галай Д.В. Направления применения фитогормона Экосил в растениеводстве	49
Пацко Д.Л. Эффективность азотных подкормок при возделывании озимой тритикале	51
Ракова Е.Н., Шербакова З.Н., Гулый М.В. Влияние дробного внесения калийного удобрения и орошения на продуктивность люцерны посевной.....	54
Сенченко В.Ю. Фактический выход пшеничной муки и объем ее производства по сортам на ОАО «Калинковичихлебопродукт»	56

Сенько В.Г. Анализ показателей качества хлеба «Польский» относительно требований стандарта	60
Сенько В.Г. Экономическая эффективность производства пшеничного хлеба сортов «Утро», «Рошинский» и «Польский»	63
Сидорова Э.А. Озимая твердая пшеница (<i>triticum durum</i> desf.) – новая продовольственная культура для Республики Беларусь	67
Сосновский Л.М. Экономическая эффективность использования желеобразующего сырья в производстве мармелада	70
Сысоев В.В. Перспективы использования СВЧ излучения ω	

Левый А.В. Влияние концентрации 6-БАП в составе питательной среды на рост и развитие растений-регенерантов винограда	124
Лукьянов А.В. Сортоиспытание гибридов сахарной кукурузы голландской селекции в Могилевской области	126
Мастерова Е.М. Урожайность зеленой массы кукурузы в зависимости от применения удобрений.....	130
Мелешко Н.М. Оценка сортов озимого чеснока по зимостойкости и продуктивности.....	133
Мирончикова А.А. Эффективность обработки семян столовой свеклы электромагнитным полем и плазмой.....	135
Моисеева М.О. Особенности ведения селекции перца сладкого	138
Плевко Е.А. Экономическая эффективность возделывания сорго-суданкового гибрида в условиях дерново-подзолистых легкосуглинистых почв северо-востока Беларуси	140
Погарцев Д.Г. Накопление стронция-90 зелёной массой различных сортов сои.....	142
Прохорова К.И. Содержание естественных радионуклидов в минеральных удобрениях и известковых мелиорантах.....	145
Пшеничник Д.О. Влияние комплексных микроудобрений и регуляторов роста на урожайность и качество картофеля	148
Пшеничник Д.О. Экономическая эффективность применения новых форм микроудобрений и регуляторов роста при возделывании картофеля.....	150
Симанков О.В. Вклад Ломоносова в развитие почвоведения	153
Симанков О.В. Химические аспекты фосфорных удобрений.....	155
Солдатенко Д.А., Солдатенко Н.А., Мелешко Н.М. Биологическая эффективность химической защиты посевов ячменя от корневых гнилей	159
Стеликова А.Н., Кохно О.И. Проведение СИЧ-измерений детей Славгородского района Могилевской области.....	161
Тимошенко Д.В., Барбасов Н.В. Изучение специфики накопления поллютантов овощными культурами	162
Тимошенко Д.В., Барбасов Н.В. Сортовая специфика накопления радионуклидов овощными культурами	165
Тимошенко Д.В., Барбасов Н.В. Создание константных линий томата с повышенной лежкостью плодов	169
Федорович К.В. Влияние кислотности почвы на содержание цезия-137 и стронция-90 в зерне яровой пшеницы.....	172
Фещенко Д.А., Белая Т.В. Эффективность применения удобрений и регуляторов роста при возделывании кукурузы	174
Ходянкowa О.Н. Влияние сроков посева на вступление в фазу образования продуктового органа (головки) у различных сортов и гибридов капусты брокколи...176	
Цеван П.В. Накопление Cs-137 древесиной и корой основных лесообразующих пород и в других объектах лесного фитоценоза на территории Слуцкого лесхоза	178
Шиндина К.Н. Влияние регуляторов роста, минеральных и бактериальных удобрений на динамику накопления биомассы и продуктивность гороха.....	181
Шиндина К.Н. Химический состав и урожайность семян гороха в зависимости от применения регуляторов роста, минеральных и бактериальных удобрений.....	183

Шитикова А.П. Действие и последствие полифункционального полимера при обработке семян и почвы	185
--	-----

Секция 3. Современные тенденции и перспективы развития животноводства

Абу Сахюн Сами Канан Гель фармайод современный препарат для лечения коров с гнойными пододерматитами.....	188
Ассессорова Е.В. Сравнительная профилактическая эффективность янтарной и яблочной кислот при отъёмном стрессе у поросят	190
Вайгачев А.А. Регрессионный анализ отбора коров по матерям в ФГУП Учхозе «Молочное» Вологодской области.....	192
Васькова М.С. Экологическая генетика и химические факторы мутационной изменчивости	195
Воронович А.Г. Сравнение молочной продуктивности коров разных возрастов	199
Гурук Д.А., Аврамова М.Ю. Биохимические и физиологические аспекты взаимодействия питательных веществ, витаминов и биоэлементов	202
Давидович Г.Н. Обоснование уровня продуктивности лактирующих коров при балансировании рационов адресными комбикормами	204
Дубежинская Е.Е. Нанотехнологии в птицеводстве	207
Дядюн С.В. Влияние иммуностимуляторов на экономическую эффективность при иммунизации вакциной СПС	211
Жук В.С. Активность ферментов сыворотки крови и показатели минерального обмена у высокопродуктивных коров	214
Калигин И.А. Медопродуктивность пчелосемей разных пород в условиях европейского севера России.....	217
Калинин В.В., Беспалый А.В. Цестоды – паразиты морских рыб	218
Картавцева Е.О. Биокоррекция выхода эмбриопродукции у коров-доноров лазеропунктурой	221
Кишкович В.Н. Эффективность применения адресных рецептов комбикормов и премиксов в молочном скотоводстве	224
Клемпач Д.С. Влияние плотности посадки европейского сома на его выживаемость, рост и рыбопродуктивность	227
Кондратов К.А. Сравнительная оценка наследуемости продуктивных признаков айрширской и черно-пестрой пород.....	229
Кравченко П.И., Золотарев К.В. Эффективность спрей фармайода при подготовке операционного поля у хряков	232
Куликовская Е.В. Эффективность производства мяса КРС на примере КУПП «Маньковичи».....	233
Курлович Ф.А. Влияние осадка дополнительного отстоя льняного масла на состав молока и мышечной ткани животных	236
Лесун С.Ф. Изучение и анализ эпизоотической ситуации по инвазионным болезням различных видов рыб в ОАО ОРХ «Селец». Отделение «Белоозёрск».....	239
Лесун С.Ф. Диагностика и лечение сапролегниоза у различных видов рыб и икры в ОАО ОРХ «Селец». Отделение «Белоозёрск»	242

Маслова Т.Ф. Использование кормовой добавки «Волакт» в кормлении телят в условиях СПК (колхоз) «Племзавод «Пригородный» Вологодской области.....	245
Мельцова Т.С. Использование кормовой добавки ПреноЛакт в кормлении ремонтных телок	247
Мицкевич В.М. Повышение жизнеспособности куриных эмбрионов под влиянием натрия тиосульфата и аскорбиновой кислоты	250
Немчинова А.А. Современное состояние и перспективы развития овцеводства в Украине.....	252
Новикова Е.Г. Темп роста молоди радужной форели в зависимости от температуры воды.....	256
Орлова О.В. Исследование эффективности разведения, воспроизводства чистокровных зубров в условиях Вологодской области.....	259
Романова Е.В. Технология производства свинины и продуктивность свиней на новой свиноводческой ферме Архангельской области	262
Русакowa Т.И. Проблемы компьютеризации молочных комплексов.....	265
Садовик С.К. Профилактическая эффективность ассоциированной вакцины против ротавирусной инфекции и колибактериоза крупного рогатого скота.....	267
Синицкая В.А. Продуктивность коров в зависимости от сезона отела при привязном и беспривязном способе их содержания	270
Сорокина С.К. Причины выбраковки первотелок голштинской селекции	274
Сорокина С.К. Соотношение полов в потомстве при осеменении телок разделенной по полу спермой.....	277
Харченко У.В. Производство молока с применением доильной установки добровольного доения коров в ПЗ Колхозе имени 50-летия СССР Вологодской области.....	279
Ходас Ю.В. Эффективность светорефлекторной магнитотерапии при травмах у спортивных лошадей	282
Целобёнок В.Н. Использование термовозгонных шашек для санации воздуха	284
Цэлабёнак В.М. Паказчыкі газавага складу крыві пры правядзенні аэразольнай прафілактыкі рэспіраторных захворванняў парсучкоў.....	287
Шамаль Е.В. Особенности проявления врожденной гипотрофии у поросят в условиях свиноводческих ферм.....	289
Шамаль Е.В. Изменения в органах поросят при ассоциативном течении сальмонеллеза, аскариоза и эзофагостомоза свиней	292
Шевченя Ю.В. Определение острой токсичности антигельминтика широкого спектра действия на основе фебендазола для рыб	295
Шкурко Т.А. Ассоциации гельминтов и микроорганизмов в желудочно-кишечном тракте лошадей.....	297
Щур Е.А. Активность индикаторных ферментов сыворотки крови птиц при различных способах иммунизации против ИББ и болезни Марека.....	300

Секция 4. Техническое обеспечение агропромышленного комплекса

Барыгин Н.А., Гаврилов И.И. Оптимизация маршрутов движения молоковозов при доставке молока на ОАО «Молочные горки».....	304
--	-----

Вежен В.И., Гордейчик В.И., Казак А.М. Распылители современных штанговых опрыскивателей.....	305
Власова Д.А. Особенности развития аграрной техники для отрасли картофелеводства.....	308
Гапаненок А.В. Обоснование скорости движения легкового автомобиля по техническому, экономическому и экологическому критериям.....	311
Громенков Р.П., Колос С.В. Анализ и исследование основных типов современных сошников.....	313
Егоренко А.А. Эффективность переработки зерна при производстве комбикормов с использованием новых технологий.....	316
Забелова А.В., Жерносек Т.В. Обзор и технико-экономические показатели зерновых комбайнов.....	319
Изобов Д.А. Обработка зерна ржи с помощью экспандера с электрическим нагревом корпуса шнека.....	322
Ковалевский В.Ф., Курито А.А., Каркозов Ю.С. Сокращение энергозатрат путем минимизации обработки почвы.....	325
Командышко М.Г. Ресурсосберегающие технологии при окашивании мелиоративных каналов с кустарниковой растительностью.....	327
Корженевич А.С., Ковалев А.В. Технические аспекты проектирования шнековых устройств для очистки корнеклубнеплодов.....	329
Ксензов В.В. Применение гидроакустического оборудования для определения частоты вращения рабочих органов роторно-импульсных аппаратов.....	332
Кузьменок Е.Д. Внесение пестицидов штанговыми опрыскивателями на низкостебельных культурах.....	335
Мартинков Р.Ю. Перспективы использования СВЧ-поля для предпосевной обработки семян.....	336
Мачкина Н.И., Маляревич А.А., Клименков Е.Г. Энергоемкость комбинированных агрегатов.....	339
Митьковец Д.В. Классификация косилок.....	342
Михеенко Н.С. Анализ дифференциального внесения минеральных удобрений при координатной системе земледения.....	345
Петров И.И. Обзор и сравнительные характеристики отечественных и зарубежных конструкций дискаторов.....	348
Радовский А.С., Федорович А.В. Устройство для отделения головок льна.....	351
Радовский А.С., Федорович А.В. Обзор и анализ машин для отделения головок льна.....	354
Савкин В.И. Классификация машин для внесения известковых материалов.....	357
Сидоренко В.Е., Самсонов В.Л. Аналитические исследования и обзор технологий возделывания картофеля с образованием гребней.....	359
Степованый В.Н. Анализ проектной среды для производства и переработки сельскохозяйственной продукции в Пустомытовском районе, Львовской области.....	362
Тутькин С.М. Обзор и анализ технологических и конструктивных особенностей дискаторов для обработки почвы.....	365
Ульянский Е.В. Обоснование модернизации рабочих органов зерновых сеялок.....	367

Хмелевский А.С. Обзор и анализ машин с механическими штанговыми распределяющими рабочими органами.....	370
Черноокый С.Я. Ресурсосберегающие технологии при очистке мелиоративных каналов.....	373
Чибусов В.В. Классификация приемов локального внесения удобрений.....	375
Шалупин О.С. Обзор и анализ технических средств для аэрации буртов органических компостов.....	377
Шевкунов С.В. Обзор и анализ пневматических машин для внесения известковых материалов.....	380
Шишкыр А.Н. Исследования и сравнительные характеристики дисковых агрегатов типа АДУ.....	383
Шпак Н.М., Самсонов В.Л. Пассивные рабочие органы культиваторов-окучников для возделывания картофеля.....	386
Шупилов Н.Н. Анализ влияния жесткости показаний и ограничений при дорожно-транспортных происшествиях на показатели ДТП в европейских странах.....	389
Юрко Д.П. Обзор и анализ средств транспортировки и загрузки минеральных удобрений в машины по их внесению.....	391

Секция 5. Мелиорация и строительство в обустройстве сельских территорий

Александрович А.В. Сдвиговые исследования составов для противофильтрационных завес.....	394
Бабич А.Ю., Беляев И.В. Оценка суффозионной устойчивости грунтов набережной р. Сож г. Гомель.....	396
Березин Д.А. Оценка состояния загрязнения поверхностных вод.....	400
Герасимович Е.С., Каминский И.В., Раловец М.В. Качественно новый уровень работ на мелиоративных системах - основа инновационного развития отрасли.....	404
Гордеева Н.С., Курносоев Д.П. Воднобалансовые расчёты и их составляющие.....	407
Дятко А.А. Малащенко А.Ю. Анализ себестоимости строительной продукции.....	409
Киселев С.И. Технологии дезактивации земель в условиях техногенного загрязнения.....	412
Красовский В.В. Определение начального коэффициента пористости органической составляющей биогенного грунта.....	415
Красовский В.В. Осадка сооружений, построенных на биогенных грунтах.....	418
Меленяко И.В., Романюк А.В., Щербо Б.В. Сравнительная оценка формул для расчета расстояния между дренами.....	422
Миранцова С.В. Эффективность использования мелиорированных земель Жлобинского района и распределение средств на их эксплуатацию.....	425
Олифер А.В. Анализ комплекса машин для мелиорации лесных массивов.....	428
Подтереба В.В. О рациональном применении крупных заполнителей для бетона.....	431
Сазонов В.А. Оценка точности определения влажности почвы на орошаемых землях.....	434
Улахович А.А. Сооружения и устройства для ускорения поверхностного стока.....	436

Улахович А.А. Применение агромелиоративных мероприятий для ускорения поверхностного стока.....	439
Херовец С.Г. Гидравлический расчет каналов трапецидального профиля сечения способом целенаправленного последовательного приближения.....	442
Чернушевич Е.В. О водоподпорных сооружениях при реконструкции мелиоративных систем.....	445

Научное издание
НАУЧНЫЙ ПОИСК МОЛОДЕЖИ XXI ВЕКА

Сборник научных статей по материалам
XII Международной научной конференции
студентов и магистрантов
(Горки, 28–30 ноября 2011 г.)

В 4х частях.
Часть 1.

Ответственный за выпуск *А. А. Горновский*
Компьютерная верстка *А. В. Масейкиной*

Подписано в печать 05.04.2012.
Формат 60×84 ¹/₁₆. Бумага для множительных аппаратов.
Печать ризографическая. Гарнитура «Таймс».
Усл. печ. л. 26,38. Уч.-изд. л. 24,85.
Тираж 50 экз. Заказ .

Отпечатано с оригинал макета в отделе издания учебно-методической
литературы, ризографии и художественно-оформительской
деятельности БГСХА.

213407, Могилёвская обл., г. Горки, ул. Мичурина, 5.