

Оплата труда доярок будет производиться по коллективным расценкам, установленным за единицу произведенной продукции – 1 ц молока и 1 голову приплода [3].

На молочных фермах продукция вырабатывается в течение года достаточно равномерно, поэтому заработная плата (оплата труда) будет начисляться по расценкам за продукцию по результатам работы за месяц.

Заключение. На основании наших расчетов можно сделать вывод, что в КСУП «Воложинское» при соблюдении организационных мероприятий, технологии производства молока, а также эффективном использовании средств производства можно увеличить уровень рентабельности до 7,63 % и наращивать этот показатель.

ЛИТЕРАТУРА

1. Государственная программа развития аграрного бизнеса в РБ на 2016–2020 гг. [Электронный ресурс] //Официальный сайт Министерства сельского хозяйства и продовольствия РБ. – Режим доступа: https://gov.by/programs/a_868489390de4373.html. – Дата доступа: 17.06.2020.

2. Научные системы ведения сельского хозяйства Республики Беларусь / В. Г. Гусаков [и др.]; редкол.: В. Г. Гусаков (гл. ред.) / Нац. акад. наук Беларуси. Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь. – Минск: Беларус. наука, 2020. – С. 439–448.

3. Яковчик, Н. С. Организация сельскохозяйственного производства: учеб. пособие / Н. С. Яковчик, Н. Н. Котковец, П. И. Малихторович; под общ. ред. проф. Н. С. Яковчика. – Минск: ИВЦ Минфина, 2016. – С. 334–357.

УДК 633.11«324».631.816.631.811.98

ЭФФЕКТИВНОСТЬ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ, МИКРОЭЛЕМЕНТОВ И РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА В ПОСЕВАХ ОЗИМОЙ И ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В НОВЫХ УСЛОВИЯХ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ

Гесть Г. А., канд. с.-х. наук, доцент

Ганусевич А. Г., канд. с.-х. наук, ст. научный сотрудник

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

Ключевые слова: пшеница, прибыль, себестоимость, рентабельность, биоэнергетический коэффициент.

Аннотация. Лучшими являются варианты, где карбамидно-аммиачная смесь вносилась совместно с медью и марганцем, регуля-

торами роста гумидар, гумистим и эпин на фоне $N_{25}P_{50}K_{110}$ и $N_{15}P_{55}K_{120}$, так как урожайность озимой и яровой пшеницы находилась в пределах 71,3–71,9 и 63,3 ц/га. При этом уровень рентабельности и биоэнергетический коэффициент составили, соответственно, 64,6–57,2 %; 4,8 и 6,0 ед.

**THE EFFECTIVENESS OF MINERAL FERTILIZERS,
TRACE ELEMENTS AND GROWTH REGULATORS IN WINTER
AND SPRING WHEAT CROPS IN NEW ECONOMIC CONDITIONS**

Gest G. A., candidate of agricultural sciences, associate professor

Ganusevich A. G., candidate of agricultural sciences, senior researcher

Educational institution "Grodno state agrarian university",

Grodno, Republic of Belarus

Keywords: wheat, profit, cost, profitability, bioenergetic coefficient.

Summary. The best options are those where the carbamide-ammonia mixture was introduced together with copper and manganese, growth regulators gumidar, humic epinna against the background of $N_{25}P_{50}K_{110}$ and $N_{15}P_{55}K_{120}$, since the yield of winter and spring wheat was in the range of 71,3–71,9 and 63,3 c/ha. At the same time, the level of profitability and the bioenergy coefficient were, respectively, 64,6–57,2 %; 4,8 and 6,0 units.

Введение. Пшеница в Республике Беларусь является высокоценной культурой, продукты переработки которой используются в хлебопечении и в изготовлении кондитерской выпечки [2–4]. Для создания 1 ц зерна и соответствующего количества соломы озимая и яровая пшеница использует в среднем 3,0–3,7 кг азота, 1,2–1,3 кг фосфора и 2,3–2,8 кг калия.

Азотное питание повышает содержание белка в зерне. Наибольшую потребность в азоте яровая пшеница испытывает в период от начала кущения до выхода в трубку. За это время поглощается около 40 % азота, потребляемого за весь вегетационный период. Максимальное потребление азота озимой пшеницей приходится на фазы выхода в трубку и колошения. Если в это время обеспечить достаточное азотное питание, растения быстро трогаются в рост, хорошо кустятся и образует много продуктивных стеблей. При этом хорошо развивается колос, увеличивается число колосков в нем.

Фосфор способствует росту корневой системы пшеницы, формированию крупного колоса и более раннему созреванию растений.

По сравнению с азотными удобрениями, фосфорные дают меньшую прибавку урожайности, но без них растения хуже усваивают доступный азот и калий из почвы. Наибольшее потребление фосфора приходится на первые 30–35 дней после прорастания семян пшеницы, затем его потребление происходит равномерно. Фосфорные удобрения целесообразно применять под основную обработку почвы и при посеве – в рядки.

Калий более интенсивно поглощается пшеницей в период от первых дней роста до цветения. Он способствует лучшей перезимовке растений, повышает устойчивость к болезням и вредителям, укрепляет стебли. Калийные удобрения целесообразно вносить осенью под основную обработку почвы.

Подкормка пшеницы азотными удобрениями может быть эффективной только при условии достаточного увлажнения почвы. Лучшая форма азотных удобрений – это карбамидно-аммиачная смесь (КАС), так как в этом случае обеспечивается наиболее высокая равномерность распределения удобрения по поверхности почвы и листьям растений. Для подкормки растений КАС следует смешивать с водой в соотношении 1:4; 1:5.

Внесение азотных удобрений с добавками микроэлементов и регуляторов роста под сельскохозяйственные культуры позволяет улучшить режим азотного питания растений, повысить эффективность их применения, сократить затраты на внесение, увеличить урожайность и качество зерна, а следовательно, повысить основные экономические показатели производства зерна пшеницы. Это и определило выбор темы наших исследований [5].

Основная часть. Цель работы – обосновать эффективность применения карбамидно-аммиачной смеси (КАС) с добавками микроэлементов и регуляторов роста при возделывании озимой пшеницы сорта Славица и яровой пшеницы сорта Рассвет.

Опыты проводились в 2016–2018 гг. на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве производственного участка «Лапенки» УО СПК «Путришки» Гродненского района. Общая площадь делянки в полевых опытах составляла 48 м², учётная площадь – 35 м². Повторность во все годы исследований 4-кратная с последовательным чередованием вариантов.

Агрохимические показатели пахотного горизонта дерново-подзолистой легкосуглинистой почвы были следующие: рН в KCl – 6,0; содержание гумуса – 2,05 %, подвижного фосфора – 21 мг/кг поч-

вы, обменного калия – 225 мг/кг почвы; меди – 3,5, магния – 9,2, марганца – 0,73, цинка – 3,1 и бора – 0,75 мг/кг почвы.

В первом варианте опытов удобрения не вносились (контрольный вариант). Под озимую пшеницу вносилась в качестве фона доза удобрения $N_{25}P_{50}K_{110}$, под яровую пшеницу – $N_{15}P_{55}K_{120}$. Из азотных удобрений применялась карбамидно-аммиачная смесь (КАС₃₀), из фосфорных удобрений – аммонизированный суперфосфат, калийных – хлористый калий. Дозы удобрений рассчитаны на основании агрохимических показателей почвы, на которой проводились исследования.

Карбамидно-аммиачная смесь вносилась весной при возобновлении вегетации растений озимой пшеницы в количестве 60 кг д. в/га и в начале их трубкования – 50 кг д. в/га. Под яровую пшеницу КАС применялась в количестве 60 кг д. в/га и 30 кг д. в/га – в подкормку. На отдельных вариантах опытов к КАС добавлялись микроэлементы меди в количестве 350 г/га, марганца – 300 г/га и регуляторы роста растений гумидар и гумистим и гидрогумат и эпин [5].

Урожайность зерна озимой пшеницы по вариантам опыта учитывалась путем уборки учетной площади комбайном «Сампо» с последующим взвешиванием полученной продукции.

Содержание клейковины в зерне озимой пшеницы определялось согласно ГОСТ Р54478–2011: выделение сырой клейковины из теста, замешенного из размолотого зерна и питьевой воды, и прошедшего отлежку в воде, с последующим отмыванием ладонями (ручной способ) с помощью воды, удаляющей водорастворимые вещества из теста, а также крахмал и отруби. Полученную клейковину взвешивают и рассчитывают процентное содержание сырой клейковины относительно пробы сухого размолотого зерна [6]. Аминокислотный состав зерна яровой пшеницы определялся согласно ГОСТ 9353–90.

Расчет экономической и энергетической эффективности применения минеральных удобрений, микроэлементов и регуляторов роста в посевах озимой и яровой пшеницы проводился на основании технологических карт возделывания культуры с применением балансового и монографического методов, а также отдельных приемов экономико-статистического метода [1].

В ходе исследований установлено, что самая низкая урожайность озимой пшеницы была в контрольном варианте, где минеральные удобрения не применялись – 41,3 ц/га (табл. 1).

Таблица 1. Влияние форм и доз комплексных удобрений с добавками микроэлементов и регуляторов роста на эффективность производства озимой пшеницы

Варианты опыта	Показатели							
	Урожайность, ц/га	Клейковина %	Прибыль с 1 га, руб.	Себестоимость 1 ц, руб.	Уровень рентабельности, %	Содержание энергии в 1 ц, МДж	Выход энергии с 1 га, МДж	БЭК
1. Контроль без удобрений	41,3	29,6	553,11	22,61	59,2	1645	67939	4,9
2. N ₂₅ P ₅₀ K ₁₁₀ (фон) + N ₁₁₀	66,0	31,9	925,73	21,97	63,8	1645	108570	6,3
3. N ₂₅ P ₅₀ K ₁₁₀ + N ₁₁₀ (ст.) + нк/пCu, Mn	66,5	34,3	882,97	22,72	58,4	1645	109393	6,3
4. N ₂₅ P ₅₀ K ₁₁₀ с Cu + N ₁₁₀	71,1	34,4	1049,5	21,24	69,5	1645	116960	6,7
5. N ₂₅ P ₅₀ K ₁₁₀ с Mn + N ₁₁₀	70,1	35,5	1038,2	21,19	69,9	1645	115315	6,6
6. N ₂₅ P ₅₀ K ₁₁₀ с Cu и Mn + гумидар + N ₁₁₀	71,3	33,0	1006,9	21,88	64,6	1645	117289	6,8
7. N ₂₅ P ₅₀ K ₁₁₀ с Cu и Mn + гумистин + N ₁₁₀	71,9	34,2	993,6	22,18	62,3	1645	118276	6,8
НСР ₀₅	2,4							

В фоновом варианте она увеличилась в среднем за три года на 24,7 ц/га. Внесение КАС дало прибавку 15,7 ц/га по сравнению с контрольным вариантом. Дальнейший анализ полученных данных показал, что прибавки урожайности озимой пшеницы были в вариантах с внесением КАС с микроэлементами и регуляторами роста (в среднем за три года на 0,5–5,9 ц/га по сравнению с фоновым вариантом). Лучшими оказались варианты с внесением КАС совместно с медью, а также медью и марганцем и регуляторами роста гумидар и гумистим (+5,1–5,9 ц/га; НСР₀₅ = 2,4 ц/га).

За три года исследований было отмечено наибольшее содержание клейковины в зерне в тех вариантах, где совместно с КАС вносились микроэлементы и регуляторы роста (3,4–4,8 %). Лучшими оказались варианты, где КАС применялась совместно с медью, медью и марганцем, а также при их совместном внесении с регулятором роста гумистим (4,8–4,6 %).

В контрольном варианте прибыль с 1 га составила 553,1 руб., себестоимость 1 ц зерна 22,6 руб., уровень рентабельности – 59,2 %. В фоновом варианте и в варианте с применением КАС совместно с микроэлементами меди и марганца, прибыль находилась в пределах 925,73–882,97 руб/га. Уровень рентабельности варьировал от 63,8 до 58,4 %. При подкормках озимой пшеницы КАС совместно с микроэлементами и регуляторами роста гумидар и гумистим производственные затраты увеличились на 626,1–661,1 руб/га, прибыль – на 454–440,5 руб/га, уровень рентабельности – на 5,4–3,1 п. п. по сравнению с контролем.

Применение КАС с медью и КАС с марганцем, обусловило увеличение затрат на их внесение на 546,4–552,2 руб/га по сравнению с контрольным вариантом. При этом прибыль возросла на 496,4–485,1 руб/га, уровень рентабельности – на 10,3–10,7 п. п.

Самые высокие затраты энергии (17359 МДж/га) характерны для вариантов, где совместно с КАС вносились микроэлементы меди и марганца, а также вместе с ними регуляторы роста растений гумидар и гумистин. При этом в данных вариантах отмечен самый высокий выход энергии с 1 га – 109393–118276 МДж. Биоэнергетический коэффициент (БЭК) составил 6,3–6,8 ед.

Урожайность яровой пшеницы в контрольном варианте составила только 40,7 ц/га (табл. 2). В фоновом варианте она увеличилась на 11,5 ц/га. Внесение КАС способствовало прибавке урожайности в 15,7 ц/га. Прибавки урожайности яровой пшеницы в вариантах с внесением КАС с микроэлементами и регуляторами роста составили в среднем за три года 3,5–6,9 ц/га. Лучший вариант – КАС + медь и марганец + эпин (+6,9 ц/га; НСР₀₅ = 3,0 ц/га).

В зерне яровой пшеницы было отмечено наибольшее содержание таких аминокислот как валин (5,19–6,52 г/кг), фенилаланин (4,84–6,21 г/кг), лейцин (3,40–4,69 г/кг зерна). Лучшими по показателю являются варианты, где КАС применялась совместно с микроэлементами и регуляторами роста (37,3–38,4 г/кг зерна). Наибольшее количество аминокислот отмечено в варианте, где применялась КАС совместно с микроэлементами меди и марганца и регулятором роста эпин – 10,5 г/кг зерна.

Применение КАС, микроэлементов, регуляторов роста как совместно, так и в отдельности, обусловило увеличение затрат на их внесение на 10,3–15,3 руб/га по сравнению с фоновым вариантом. Однако при этом возрастает чистый доход на 4,8–63,8 руб/га, уровень рентабельности – на 1,2–11,9 п. п.

Таблица 2. Влияние форм и доз комплексных удобрений с добавками микроэлементов и регуляторов роста на эффективность производства яровой пшеницы

Варианты опыта	Показатели							
	Урожайность, ц/га	Кислоты, г/кг зерна	Прибыль с 1 га, руб.	Себестоимость 1 ц, руб.	Уровень рентабельности, %	Затраты энергии, МДж/га	Выход энергии с 1 га, МДж	Биоэнергетический коэффициент
1. Контроль без удобрений	40,7	29,2	534,6	22,9	57,5	13936	66952	4,8
2. N ₁₅ P ₅₅ K ₁₂₀ (фон)	52,2	31,2	503,2	26,4	36,6	17359	85869	4,9
3. N ₃₀₊₆₀ P ₅₅ K ₁₂₀	56,4	33,1	633,0	24,8	45,3	17359	92778	5,3
4. N ₃₀₊₆₀ P ₅₅ K ₁₂₀ + Cu и Mn	59,9	35,1	693,0	24,4	47,4	17359	98563	5,7
5. N ₃₀₊₆₀ P ₅₅ K ₁₂₀ + гидрогумат	58,7	37,3	679,7	24,4	47,4	17359	96562	5,6
6. N ₃₀₊₆₀ P ₅₅ K ₁₂₀ + Cu	62,2	37,5	796,4	23,2	55,2	17359	102319	5,9
7. N ₃₀₊₆₀ P ₅₅ K ₁₂₀ + Cu + эпин	62,2	37,8	795,6	23,2	55,1	17359	102319	5,9
8. N ₆₀₊₃₀ P ₅₅ K ₁₂₀ + Эпин + Cu и Mn	63,3	38,4	829,4	22,9	57,2	17359	104129	6,0
НСР ₀₅	3,0							

Наиболее экономически оправданным является вариант, где вносились КАС с микроэлементами Cu, Mn и регулятором роста эпин, так как здесь получен самый высокий чистый доход 280,9 руб/га и уровень рентабельности – 52,5 %.

В этом же варианте отмечены самые высокие затраты энергии (11152 МДж/га) и выход ее с 1 га – 104129 МДж. Биоэнергетический коэффициент (БЭК) составил 9,4 ед.

Заключение. Проведенные исследования показали, что внесение карбамидно-аммиачной смеси совместно с микроэлементами меди и марганца и регуляторами роста гумидар, гумистими и эпин на фоне N₂₅P₅₀K₁₁₀ и N₁₅P₅₅K₁₂₀ на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве способствовало получению урожайности зерна озимой пшеницы 71,3–71,9, яровой – 63,3 ц/га. Прибыль при этом составила 1007–

829 руб/га, себестоимость 1 ц зерна – 22–22,9 руб., уровень рентабельности – 64,6–57,2 %, биоэнергетический коэффициент – 6,0–6,8 ед.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гесь, Г. А. Разработка технологических карт в растениеводстве, экономическая и энергетическая оценка агротехнических мероприятий / Г. А. Гесь, Д. М. Мирский. – Гродно, 2021.
2. Производство яровой пшеницы / С. И. Гриб, В. Н. Буштевич, Т. М. Булавина [и др.] // Современные технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси: сб. науч. материалов / сост. д-р с.-х. наук, проф. М. А. Кадыров; канд. с.-х. наук Д. В. Лужинский, А. Н. Киселева; под общ. ред. д-ра с.-х. наук М. А. Кадырова. – Мн.: ИВЦ Минфина, 2005. – С. 42–56.
3. Производство озимой пшеницы / И. К. Коптик, Т. Д. Карпович, Е. В. Вьюнкова [и др.] // Современные технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси: сб. науч. материалов / сост. д-р с.-х. наук, проф. М. А. Кадыров; канд. с.-х. наук Д. В. Лужинский, А. Н. Киселева; под общ. ред. д-ра с.-х. наук М. А. Кадырова. – Мн.: ИВЦ Минфина, 2005. – С. 33–42.
4. Кочурко, В. И. Технология возделывания озимой пшеницы: лекция / В. И. Кочурко, А. А. Пугач. – Горки: БГСХА, 2003. – С. 31–34.
5. Лапа, В. В. Система применения удобрений: учеб. пособие / В. В. Лапа, В. Н. Емельянова, Ф. Н. Леонов [и др.]; под науч. ред. В. В. Лапа. – Гродно, 2011. – С. 206–216.
6. Методы определения количества и качества клейковины в пшенице – РТС – Тендер. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [rts – tender.ru /poisk /gost /r – 54478](https://rts-tender.ru/poisk/gost/r-54478) – 2011. – Дата доступа: 03.11.2021.

УДК 338.436.33:004(476)

ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ГОТОВНОСТЬ К ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ АПК РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Голубицкая А. А., ст. преподаватель

*БИП – Университет права и социально-информационных технологий,
Могилев, Республика Беларусь*

Ключевые слова: народное хозяйство, цифровизация, информационные технологии, трансформация АПК, сельское хозяйство, цифровые технологии.

Аннотация. В статье рассмотрены ключевые аспекты развития цифровой экономики в аграрном секторе. Выделены основные проблемы, сдерживающие цифровую трансформацию в АПК Республики Беларусь, показаны наиболее перспективные направления развития цифровизации в сельскохозяйственных организациях.