

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

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

**АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**КАФЕДРА ЗЕМЛЕДЕЛИЯ**

**КАФЕДРА РАСТЕНИЕВОДСТВА**

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ  
ВОЗДЕЛЫВАНИЯ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ  
КУЛЬТУР**

**Сборник статей  
по материалам XXIV Международной  
научно-практической конференции,  
(г. Горки, 26–27 июня 2024 г.)**

Горки  
БГСХА  
2024

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

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

АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

КАФЕДРА РАСТЕНИЕВОДСТВА

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ  
ВОЗДЕЛЫВАНИЯ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ  
КУЛЬТУР

Сборник статей  
по материалам XXIV Международной  
научно-практической конференции,  
(г. Горки, 26–27 июня 2024 г.)

Горки  
БГСХА  
2024

УДК 631.5:633(06)

ББК 41.4я43

Т 38

Редакционная коллегия:

МАСТЕРОВ А. С., зав. кафедрой земледелия, канд. с.-х. наук, доцент; ДУКТОВА Н. А., декан агротехнологического факультета, канд. с.-х. наук, доцент; КАМЕДЬКО Т. Н., доцент кафедры плодоовощеводства, председатель методической комиссии агротехнологического факультета, канд. с.-х. наук, доцент; ЦЫРКУНОВА О. А., зам. декана агротехнологического факультета по научной работе, ст. преподаватель кафедры биологии растений и химии

Рецензенты:

заведующий кафедрой земледелия  
и механизации технологических процессов УО ГГАУ,  
кандидат с.-х. наук, доцент *В. Г. Смольский*;  
директор РУП «Институт плодородия»,  
кандидат с.-х. наук, доцент *А. А. Таранов*

**Т 38. Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур:** сборник статей по материалам XXIV Междунар. науч.-практ. конф. – Горки : БГСХА, 2024. – 210 с.

Представлены материалы XXIV Международной научно-практической конференции. Изложены результаты исследований по актуальным проблемам сельскохозяйственного производства.

Для научных и педагогических работников, аспирантов, магистрантов, студентов и специалистов сельскохозяйственного профиля.

*Статьи печатаются в авторской редакции с минимальной технической правкой*

© УО «Белорусская государственная  
сельскохозяйственная академия», 2024

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящее издание является 24 выпуском сборника научных работ «Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур».

В сборник включены результаты исследований кафедр *агротехнологического факультета*: биологии растений и химии; земледелия; кормопроизводства и хранения продукции растениеводства; плодово-овощеводства; почвоведения; растениеводства; селекции и генетики; кафедры безопасности жизнедеятельности *факультета механизации сельского хозяйства*; кафедры сельского строительства и обустройства территорий *мелиоративно-строительного факультета*.

Кроме УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», в сборнике представлены исследования УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»; УО «Белорусский национальный технический университет»; РУП «Институт льна».

Эти работы написаны на основании теоретических исследований аспектов возделывания сельскохозяйственных культур, экспериментальных полевых исследований, проведенных на опытных полях, исследований в производственных условиях в течение последних лет.

В сборнике также представлены результаты исследований, проводимых в *Российской Федерации*: ФГБОУ ВО «Рязанский государственный аграрно-технологический университет им. П. А. Костычева» (г. Рязань); ФГБОУ ВО «Херсонский государственный аграрный университет» (г. Херсон); ГБНУ «Научно-исследовательский институт риса Херсонской области» (п. Антоновка); ФГБОУ ВО «Луганский государственный университет им. Владимира Даля» (г. Луганск); ФКОУ ВО «Академия права и управления Федеральной службы исполнения наказаний» (г. Рязань).

Выводы и практические рекомендации, содержащиеся в статьях, находят применение в практике сельскохозяйственного производства.

Знакомство с работами, включенными в данный сборник, дает возможность читателю узнать, над какими вопросами сельскохозяйственного производства работают педагогические работники, аспиранты, магистранты, научные сотрудники и студенты Беларуси и России.

*Заведующий кафедрой земледелия УО БГСХА,  
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент А. С. Мастеров*

## СОЗДАНИЕ ГЕНОТИПОВ РИСА ДЛЯ ТЕХНОЛОГИЙ CLEARFIELD

**Алексеевко В. С.** – магистр<sup>1</sup>, директор<sup>2</sup>; **Филипенко Т. П.** – студент<sup>1</sup>,  
**Шпак Д. В.** – к. с.-х. н., доцент, **Шпак Т. Н.** – к. с.-х. н.,  
научные сотрудники<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Херсонский государственный аграрный университет»,

<sup>2</sup>ГБНУ «Научно-исследовательский институт риса Херсонской области»,  
лаборатория аналитического исследования

Рис – это высокоурожайная ценная и экономически выгодная крупная культура. Одна из проблем выращивания риса является краснозерные (сорные) формы, которые засоряют производственные и семеноводческие посевы. Сорный рис – это дикая форма культурного риса, который растет вместе с ним на полях в качестве сорняка. Конкурирует с культурным рисом, сорный рис снижает его урожайность и качество зерна. Бороться с ними очень трудно, поэтому необходимо применять методы, которые не только уничтожают эти дикорастущие формы, но и не вредят культурному рису. Поэтому, начиная с конца 1980-х годов во многих странах мира (Италия, Испания, США, Бразилия и др.), которые являются производителями риса, начато селекционные программы с созданием устойчивых к определенным гербицидам селекционного материала риса [1, 2].

В лаборатории аналитического исследования «Научно-исследовательского института риса Херсонской области» были изучены родительские формы, полученные с Италии (Sirio CL и Luna CL), которые являются носителями генов устойчивости к действующему веществу гербицида Парадокс (Имазамокс) и получены гибридные популяции с их использованием в селекционной работе. Применение гербицида Парадокс в посевах риса (особенно в семенных) дает возможность уничтожить краснозерные формы без применения сортовой прополки, при этом позволяет сэкономить рабочее время и избавиться от ручного труда. Полученный в процессе исследования селекционный материал риса и методика его создания могут быть использованы в научных исследованиях так и в производстве.

Полевые опыты проводились в типичных условиях степного, умеренно-континентального климатического района с большим количеством тепла и солнечного света. Климат засушливый с мягкой зимой и незначительными перепадами температур. Сумма среднесуточной

температурой воздуха свыше 15 °С составляет 2300–2800 °С, а количество осадков 300–350 мм. Гидротермический коэффициент – 0,42–0,60.

За период 2019–2021 годов созданы и изучаются линии в селекционном питомнике, которые устойчивые к Имазамоксу. В табл. 1 представлены селекционные линии, устойчивые к действующему веществу гербицида Парадокс.

Таблица 1. Характеристика линий F<sub>4</sub>риса, устойчивых к действующему веществу гербициду Пульсар ® 40

№ п/п	Происхождение	Высота растения, см	Кустистость, шт.	Длина главной метелки, см	Количество зерен в метелке, шт.	Продуктивность главной метелки, г	Пустозерность, %	Плотность метелки, шт/см	Масса 1000 зерен, г
St	Виконт	100,0	3,0	19,0	233	7,02	12,4	12,3	30,1
1/1	Sirio CL/ Дебют	71,0	1,0	19,0	161	3,14	8,5	8,5	22,1
1/2		75,0	1,0	18,0	147	2,86	5,3	8,2	24,0
1/3		74,0	1,0	16,4	125	2,12	4,0	7,6	22,6
1/4		74,0	3,0	17,9	178	4,34	24,3	9,9	24,4
1/5		95,0	4,0	20,0	219	5,59	28,2	11,0	25,5
2/1	Sirio CL / Маршал	90,0	2,0	18,7	206	4,54	50,7	11,0	22,0
2/2		85,0	2,0	19,0	180	5,31	8,2	9,5	29,5
2/3		95,5	5,0	22,0	193	5,31	16,0	8,8	30,0
2/4		129,0	3,0	22,7	221	4,40	6,0	9,7	20,0
2/5		85,0	3,0	16,0	221	4,65	15,0	13,8	20,0
2/6		108,0	4,0	20,2	206	5,95	14,0	10,2	30,0
2/7		93,0	4,0	17,7	313	7,71	8,0	17,7	24,6
3/1	Sirio CL / Виконт	86,0	3,0	19,5	170	5,12	18,2	10,7	34,3
4/1	Sirio CL / Галеон	111,0	3,0	19,5	118	3,75	9,0	6,0	30,0
4/2		108,0	2,4	19,8	159	4,48	10,0	8,0	28,0
4/3		110,0	2,2	18,5	182	4,98	7,0	9,8	27,4
4/4		94,0	3,0	23,6	165	4,90	5,0	7,0	29,7
4/5		78,0	3,0	19,1	113	3,20	9,0	5,9	28,3
4/6		101,0	3,0	20,7	236	6,19	6,3	11,4	26,2
5/1	Sirio CL / Премиум	73,0	3,0	18,3	134	3,29	11,8	7,3	24,6
5/2		90,0	2,0	21,0	54	2,30	12,9	2,6	37,0
		91,96	2,74	19,41	176,24	4,48	13,21	9,27	26,46
	Sx	3,36	0,23	0,41	11,80	0,30	2,32	0,67	1,01

Устойчивость отмеченных линий была определена путем обработок их гербицидом Парадокс на протяжении двух поколений (F<sub>2</sub>–F<sub>3</sub>), поэтому из-за отсутствия расщепления по этому признаку в смежных поколениях, данные формы признаны как устойчивые. Полученные

данные показывают, что показателями высоты растения, которые соответствуют модели сорту риса для условий в Херсонской области (97,5–90,0 см), характеризуются линии 1/2 Sirio CL/Дебют, 2/1, 2/2, 2/3, 2/5 Sirio CL/Маршал, 3/1 Sirio CL/Виконт, 4/5 Sirio CL/Галеон, а также 5/1 и 5/2 Sirio CL/Премиум.

По показателям продуктивной кустистости выделились образцы 1/5 Sirio CL/Дебют и 2/3, 2/6, 2/7 Sirio CL/Маршал (4,5–5,0 шт. против 3,0 у стандарта).

Длина главной метелки была на высоком уровне у линий 1/55 Sirio CL/Дебют, 2/3, 2/4, 2/6 Sirio CL/Маршал, 3/1 Sirio CL/Виконт, 4/1, 4/4, 4/6 Sirio CL/Галеон и 5/2 Sirio CL/Премиум (19,5–22,7 см против 19,0 см у сорта Виконт).

Высоким количеством зерен в метелке (313 шт.) выделился селекционный номер 2/7 Sirio CL/Маршал, который превышает стандарт сорта Виконт на 80 зерен.

По продуктивности главной метелки над стандартом преобладал образец 2/7 Sirio CL/Маршал (313 шт. против 233 шт. соответственно), поэтому, по нашему мнению, благодаря большому количеству зерен в метелке, как в большинстве случаев детерминируют высокую продуктивность.

Очень низкая пустозерность метелки отмечена у линий 1/1, 1/2 1/3 Sirio CL/Дебют, 2/2, 2/4, 2/7 Sirio CL/Маршал, 4/1, 4/2, 4/3, 4/4, 4/5, 4/6 Sirio CL/Галеон и 5/1, 5/2 Sirio CL/Премиум (5,0–10,0 %).

Наибольшая плотность метелки наблюдалась у линий 2/7 и 2/5 Sirio CL/Маршал (13,8–17,7 шт/см) против стандарта Виконт (12,3 шт/см).

Отмечаем высокую массу 1000 зерен у линии 5/2 Sirio CL/Премиум (37,0 г.)

В связи с вышеизложенным, практическую ценность для селекции риса представляет устойчивая к Имазамоксу линия 2/7 Sirio CL/Маршал, которая характеризуется высокими параметрами продуктивности в сравнении со стандартным сортом Виконт.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Wedger, M.J., Roma-Burgos, N., Olsen, K.M. // Genomic revolution of US weedy rice in response to 21-st century agricultural technologies. // Communications Biology 5, 885 (2022).

2. Шестопад, О. Л. Андрогенез *in vitro* як альтернативний метод створення вихідного селекційного матеріалу рису посівного. / О. Л. Шестопад, И. С. Замбріборц, М. С. Чекалова, Д. В. Шпак, Т. М. Шпак. Одеса, 5 травня 2021 р. – Одеса : СГІ-НЦНС, 2021. – С. 189–190.

## **ОСОБЕННОСТИ ВОЗДЕЙСТВИЯ ОТХОДОВ ЛИТЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА НА АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ КОМПЛЕКС**

**Андриалович М. С.** – магистрант; **Цыганова А. А.** – к. с.-х. н., доцент УО «Белорусский национальный технический университет», кафедра инженерной экологии

Металлургическое производство является одним из наиболее материало- и энергоемких отраслей промышленности. Высокий расход сырьевых ресурсов обуславливает значительный уровень образования отходов в данной отрасли.

Металлургическая промышленность ежегодно сталкивается с проблемой переработки отходов с производства. Большую часть остаточного сырья составляют различные виды пыли, шламов, шлаков [1].

Одной из отраслей, позволяющей повторно использовать отходы промышленности, является сельское хозяйство.

В составе сталеплавильных шлаков содержатся оксиды железа, кремния, марганца, кальция, алюминия, фосфора, магния, а также хрома, ванадия, титана, вольфрама.

Пригодность сталеплавильного шлака к применению в качестве удобрения объясняется тем обстоятельством, что он содержит значительное количество оксида кальция при относительно меньшей доле оксида кремния. Это позволяет использовать шлак, как материал для известкования кислых почв взамен извести.

Наличие в нем марганца, железа, кремния, алюминия и других элементов повышает его ценность в сравнении с известью, так как эти соединения в качестве микроэлементов необходимы для развития растений.

Следует отметить, что увеличение урожайности при внесении удобрений со шлаком в значительной степени регулируется микробиологическим разложением органического вещества и мобилизацией питательных веществ. Можно предположить, что внесение удобрений со шлаком не только увеличивает количество питательных веществ в почве само по себе, но также обогащает почвенные микроорганизмы, которые играют полезную роль в мобилизации питательных веществ (например, минерализация углерода и азота, солюбилизация фосфора, азотфиксация и т. д.) [2].

Идентификация и выяснение функциональной роли ключевых почвенных микробов, которые поддерживают здоровье и продуктивность растений при внесении удобрений из шлаков, может обеспечить тех-

нологический прорыв в области устойчивого использования шлаков в сельскохозяйственном производстве.

Сельское хозяйство вносит значительный вклад в выбросы метана ( $\text{CH}_4$ ) и закиси азота ( $\text{N}_2\text{O}$ ), которые являются двумя наиболее важными парниковыми газами, ответственными за глобальное потепление.

Удобрения из шлаков богаты железом. Железо действует как альтернативный акцептор электронов в бескислородной почве, и его внесение снижает выбросы  $\text{CH}_4$ , стимулируя железовосстанавливающие бактерии за счет метаногенов. Более того, внесение силикатных удобрений может увеличить биомассу корней и транспорт  $\text{O}_2$  от растения к корню за счет расширения газовых каналов аerenхимы, что, в свою очередь, подавляет выработку  $\text{CH}_4$  и стимулирует  $\text{CH}_4$  окисление.

Основными проблемами, связанными с использованием шлака в сельском хозяйстве, являются потенциальное накопление тяжелых металлов в почве и риски, связанные с известкованием почвы.

Шлаки содержат следы тяжелых металлов, но концентрации тяжелых металлов могут быть недостаточными, чтобы представлять опасность для окружающей среды, однако считается, что длительное применение шлаковых удобрений в сельском хозяйстве может накапливать тяжелые металлы в почве и может представлять опасность для здоровья.

Несколько исследований показывают, что на загрязнение почвы металлами и поглощение металлов растениями кратковременное внесение шлаковых удобрений в системы возделывания сельскохозяйственных культур отрицательно не влияет.

Из-за высокой реакционной способности  $\text{CaO}$  и  $\text{MgO}$  и высокого значения  $\text{pH Ca(OH)}_2$ , повторное внесение шлака может сделать почву чрезмерно щелочной, что может снизить биодоступность и усвоение растением макроэлементов, таких как  $\text{P}$ , и микроэлементов, таких как  $\text{Fe}$ ,  $\text{Zn}$ , и, вероятно, препятствовать росту и продуктивности растений.

Еще одним недостатком шлаковых удобрений является то, что они содержат небольшие пропорции  $\text{N}$ ,  $\text{K}$  и  $\text{P}$  (в некоторых шлаковых удобрениях), которые являются необходимыми питательными веществами для роста растений. Поэтому удобрения из шлаков следует вносить вместе с химическими удобрениями, содержащими достаточное количество  $\text{N}$ ,  $\text{P}$  и  $\text{K}$ .

Исходя из результатов исследований, внесение удобрений на основе шлака приводит к повышению урожайности сельскохозяйственных культур, снижению эмиссии парниковых газов, уменьшению закисления почвы. Также за счет содержания железа в шлаковых отходах, достигается смягчение токсичности тяжелых металлов в почве и в са-

мом растения. Эти последствия могут быть вызваны изменением микробного метаболизма и (или) изменением среды обитания микроорганизмов.

Кроме того, использование шлаков в качестве микроудобрения может составить существенный экономический эффект. Перспектива использования шлаков в качестве минеральных веществ позволила бы снизить экономические затраты на производство минеральных удобрений и отчасти решить проблему утилизации шлака.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Использование отходов [Электронный ресурс]. – 2022. – Режим доступа : <https://www.belstat.gov.by>. – Дата доступа : 05.06.2024.
2. Шильников, И. А. Использование отходов промышленности в качестве известковых удобрений / И. А. Шильников [и др.] // Плодородие. – 2009. – №. 6. – С. 2–4.

УДК 631.559:633.15:631.81:631.81.095.337

## УРОЖАЙНОСТЬ КУКУРУЗЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПЛЕКСНЫХ МИКРОУДОБРЕНИЙ

**Ань Лойи** – студент; **Мастеров А. С.** – к. с.-х. н., доцент  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра земледелия

Кукуруза является культурой с длительным вегетационным периодом, и при этом требует минеральной подкормки на протяжении длительного времени. Она достаточно требовательна и к почве, в том числе – к ее температуре, а также к температуре воздуха и наличию влаги, интенсивности солнечного света. Любые внешние аномалии вызывают сбой в усвоении питательных веществ [1].

Одним из условий повышения урожайности сельскохозяйственных культур является улучшение минерального питания, где микроэлементы являются неотъемлемым компонентом. Они необходимы растениям в относительно малых количествах. Их недостаток в почвах, как и избыток, приводит к снижению урожайности культурных растений, ухудшению качества сельскохозяйственной продукции.

Микроэлементы участвуют в таких важнейших физиологических процессах, как дыхание (медь, цинк, марганец, кобальт), фотосинтез (марганец, медь). Кроме того, они оказывают влияние на хозяйственно-биологические свойства растения, а, соответственно, и на их продуктивность в целом [2].

Таким образом, микроэлементы, которые наиболее важны для кукурузы: Zn, Mn, Cu, Mo. Грамотное использование микроудобрений позволяют растениям компенсировать недостаток микроэлементов на всех фазах развития [1].

Исследования проводились в 2022–2023 годах в учебно-опытном севообороте кафедры земледелия на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА» на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве, развивающейся на легком лессовидном суглинке, подстилаемым с глубины 1 м моренным суглинком с гибридом кукурузы ДКС 3050.

Исследования проводились по общепринятым методикам закладки и проведения опытов [3, 4, 5].

В опытах применяли мочевины (46 % N), аммонизированный суперфосфат (33 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 8 % N), хлористый калий (60 % K<sub>2</sub>O), Адоб-Zn (6,2 % Zn, 2,63 % N), Фертигрейн Фолиар (N 62,5 г/л, Zn 9,38 г/л, Mn 6,25 г/л, B 1,25 г/л, Fe 1,25 г/л, Cu 1,25 г/л, Mo 0,13 г/л, Co 0,25 г/л, L-аминокислоты 100 г/л), Текнокель Амино Zn (L-аминокислоты 78,6 г/л, Zn 104,8 г/л), Лебозол-ТриМакс (Cu 139 г/л, Mn 195 г/л, Zn 139 г/л); IKAR Zinto (N-NO<sub>3</sub> 100 г/л, олигохитозан 2 г/л, Zn 200 г/л, Mn 20 г/л, Cu 2,0 г/л).

Обработка растений кукурузы проводили в фазу «6–8 листьев» ранцевым опрыскивателем с 200 л/га воды.

Несколько ниже урожайность зеленой массы кукурузы наблюдалась в 2022 году. В варианте без применения микроудобрений она составила 480 ц/га. В среднем за два года урожайность составила 507 ц/га зеленой массы (табл. 1).

Таблица 1. Урожайность зеленой массы кукурузы в зависимости от применения комплексных микроудобрений, ц/га

Вариант опыта	2022 г.	2023 г.	Среднее	Прибавка к фону
1. N <sub>100</sub> P <sub>80</sub> K <sub>100</sub> – фон	480	534	507	–
2. Фон + Адоб-Zn (1,0 л/га)	502	590	546	+39
3. Фон + Фертигрейн Фолиар (1,5 л/га)	524	678	601	+94
4. Фон + Текнокель Амино Zn (2,0 л/га)	511	615	563	+56
5. Фон + Лебозол-ТриМакс (1,5 л/га)	526	592	559	+52
6. Фон + IKAR Zinto (1,0 л/га)	584	602	593	+86
НСР <sub>05</sub>	20,3	34,2	–	–

Применение микроудобрений стабильно и достоверно повышало урожайность зеленой массы кукурузы.

Применение Адоб-Zn (1,0 л/га) с внесением  $N_{100}P_{80}K_{100}$  способствовало увеличению урожайности зеленой массы на 22 ц/га в 2022 году, на 56 ц/га – в 2023 году.

При применении Фертигрейн Фолиар (1,5 л/га) урожайность зеленой массы увеличивалась в 2021 году на 44 ц/га, а в 2023 году – на 144 ц/га.

Обработка растений кукурузы Текнокель Амино Zn (2,0 л/га) обеспечила прибавку урожайности зеленой массы кукурузы в 2021 году на уровне 31 ц/га. В 2023 году прибавка составила 81 ц/га.

Некорневое внесение Лебозол-ТриМакс (1,5 л/га) позволило получить прибавку урожайности зеленой массы в 46 ц/га в 2022 году и 58 ц/га – в 2023 году.

При обработке растений кукурузы комплексным микроудобрением IKAR Zinto (1,0 л/га) прибавка урожайности составила 104 ц/га в 2022 году и 68 ц/га – в 2023 году.

Таким образом, действие комплексных микроудобрений лучше проявилось в благоприятном по метеорологическим условиям 2023 году. Исключение составил IKAR Zinto, который лучше сработал в 2022 году.

Максимальная урожайность зеленой массы кукурузы была в варианте с совместным применением  $N_{100}P_{80}K_{100}$  + Фертигрейн Фолиар – 678 ц/га в 2023 году.

В среднем за два года самая высокая прибавка урожайности зеленой массы к фоновому варианту наблюдалась в вариантах с применением Фертигрейн Фолиар и IKAR Zinto – 94 и 86 ц/га. На уровне 52–56 ц/га обеспечили прибавку комплексные микроудобрения Лебозол-ТриМакс и Текнокель Амино Zn. Несколько меньшую прибавку урожайности зеленой массы кукурузы обеспечил Адоб-Zn – 39 ц/га.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Жидкие микроудобрения для кукурузы [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://aidamin.com/ru/zernovye-kolosovye/kukuruza>. – Дата доступа : 08.04.2024.
2. Рекомендации по применению микроудобрений для кукурузы [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://agroritm.by/agronomiya/kukuruza-rekomendaczii/>. – Дата доступа : 08.04.2024.
3. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – изд. 5-е, перераб. и доп. – Москва : Колос, 1985. – 416 с.
4. Земледелие : практикум : учеб. пособие / А. С. Мастеров [и др.] ; под ред. А. С. Мастерова. – Минск : ИВЦ Минфина, 2019. – 300 с.
5. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур : учеб.-метод. пособие / И. Р. Вильдфлуш [и др.] ; под ред. И. Р. Вильдфлуша, П. А. Саскевича. – Горки : БГСХА, 2016. – 383 с.

## ОЦЕНКА ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ГАЛЕГИ ВОСТОЧНОЙ В КОЛЛЕКЦИОННОМ ПИТОМНИКЕ

**Бардовская В. П.** – ассистент; **Шурмелева О. А.** – студентка  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»  
кафедра селекции и генетики

Галега восточная – (*Galaga orientalis Lam.*) относится к семейству бобовых (*Fabacea*). Обладает длительным продуктивным долголетием и комплексом хозяйственн ценных признаков и свойств, таких как высокая урожайность, облиственность и кормовая питательность. С минимальными затратами по уходу галега способна формировать урожайность зеленой массы до 700 ц/га. По качеству корма и уровню урожайности она не уступает люцерне и клеверу. В кормопроизводстве используется получения зеленого корма, силоса, сена, травяной муки [1, 3, 4].

Как и все бобовые культуры, галега восточная при возделывании улучшает структуру почвы, повышает ее плодородие, является хорошим предшественником для многих культур. Эффективность использования галеги восточной зависит от наличия качественных сортов. Успех создания таких сортов зависит от качества исходного материала, наличия источников наиболее значимых признаков и свойств. Целью данных исследований было дать оценку образцам галеги восточной в коллекционном питомнике по урожайности зеленой массы, сухого вещества и облиственности [2, 5].

Полевые опыты проводились на опытном поле кафедры селекция и генетика УО БГСХА. Объектами исследований служили образцы галеги восточной различного селекционного и эколого-географического происхождения. Контролем служил сорт Нестерка.

Коллекционный питомник закладывался по общепринятой методике. Площадь делянки 1 м<sup>2</sup>, повторность двукратная. Посев проводился с шириной междурядий 30 см и глубиной заделки семян 1–1,5 см. Перед посевом проводили скарификацию и инокуляцию семян. Закладка питомника осуществлялась в 2021 году. Основные наблюдения, оценки и учеты проводились в соответствии с методикой ВНИИ растениеводства им. Н. И. Вавилова и методическими указаниями ВНИИК им. В. Р. Вильямса [3].

Учет урожайности зеленой массы, облиственности и содержания сухого вещества образцов галеги восточной проводился на четвертый

год жизни травостоя. Отрастание травостоя наступило 12 апреля, а фаза бутонизации – 25 мая.

В первый год жизни травостоя рост и развитие растений проходили медленными темпами, так как в этот период более интенсивно развивалась корневая система, обеспечивая ее устойчивое развитие на годы вперед. В первый год жизни к осени зацвели единичные растения, а основная масса достигла фазы стеблевания.

Оценку образцов проводили по урожайности зеленой массы первого укоса в 2022 и 2023 годах в фазу бутонизации начала цветения. Установлено, что образцы различались между собой по данному показателю, который составил в 2022 году 4,8–5,6 кг/м<sup>2</sup>, а в 2023 году – 4,7–6,0 кг/м<sup>2</sup>. Облиственность более высокой 51,1–63,7 % была в 2022 году, а в 2023 году она была несколько ниже и составила по образцам – 45,6–59,7 %.

Содержание сухого вещества в зависимости от образца различалось значительно и варьировала в 2022 году от 19,9 до 30,9 %, а в 2023 – от 20 до 29,7 %.

В 2024 году на четвертый год жизни травостой к первому укосу достиг высоты растений, варьирующей в зависимости от образца от 122 до 130 см (табл. 1).

**Таблица 1. Урожайность зеленой массы, облиственность и содержание сухого вещества у образцов галеги восточной, 2024 год**

Сортообразец	Высота растений, см	Урожайность зеленой массы кг/м <sup>2</sup>	Облиственность, %	Содержание сухого вещества, %
1	2	3	4	5
Нестерка	128	5,8	48,2	19,3
Полесская	123	5,5	44,2	18,0
Гале-5	127	5,8	40,5	18,5
Московская-17	130	6,0	47,9	20,8
Эстонская-14	125	5,0	53,1	18,8
Эстонская-65	125	5,7	54,0	17,1
Московская -24	127	5,8	41,3	16,9
Эстонская-84	124	5,4	43,7	17,3
Нестерка-19	122	5,2	40,3	22,6
Московская-88	125	5,4	47,2	22,1
Московская-33	128	5,8	52,5	22,2
Сэг-2-41	125	5,3	45,7	21,1
Сэг-3-42	125	5,5	43,2	21,5
Сэг-1-216	123	5,5	44,8	18,7
КВ-Т	120	5,2	52,8	21,3
КБ-2	120	5,3	42,8	18,1
БГСХА-2-24	122	5,2	53,1	19,8

1	2	3	4	5
Гале	124	5,4	46,4	21,4
Луковицкий	122	5,1	48,3	23,7
Ступенский	126	5,8	41,4	20,8
Нижегородская	125	5,0	43,3	19,7
Вест	127	5,6	45,0	19,4
Магистр	122	5,2	40,4	21,1
Тюменский	125	5,5	45,1	21,1
Донецкий	125	5,2	47,9	18,9
Тверская	127	5,5	44,4	19,4

Урожайность зеленой массы при этом составила по образцам 5,0–6,0 кг/м<sup>2</sup>. Более высокий показатель отмечен у образца Московская-17.

Показатель облиственности варьировал по образцам в пределах от 40,3 до 54,0 %. Лучшим по данному показателю был образец Эстонская-65 (54,0 %). Содержание сухого вещества в зависимости от образца составило 16,9–23,7 %. Более высокий показатель отмечен у образца Луковицкий (23,7 %), а самый низкий у образца Московская-24 (16,9 %).

Проведенная нами сравнительная оценка образцов галеги восточной в коллекционном питомнике показала, что они различаются между собой по хозяйственно-полезным признакам. Нами выделены лучшие образцы с урожайностью зеленой массы в первом укосе 6,0–5,8 кг/м<sup>2</sup>: Московская-17, Нестерка, Гале-5, Московская-33 и Ступенский, которые являются источниками данного признака. Источниками высокой облиственности (54,0–52,8 %) оказались Эстонская-65, Эстонская-14, Московская-33, БГСХА-2-24. По содержанию сухого вещества в качестве источников данного признака были выделены образцы Луковицкий (23,7 %), Нестерка-19 (22,6 %), Московская-33 (22,2 %) и Московская-88 (22,1 %). Данные образцы будут включены в дальнейший селекционный процесс по созданию новых более урожайных сортов галеги восточной.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бушуева, В. И. Галега восточная / В. И. Бушуева, Г. И. Таранухо. – Минск, 2009. – 208 с.
2. Сабиров, Р. Козлятник восточный – многоукосная и долголетняя культура / Р. Сабиров, Т. Сабиров, А. Малинина // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2006. – № 4. – С. 48–52.
3. Пикун, П. Т. Агробиологические особенности возделывания многолетних трав / П. Т. Пикун [и др.]; под общ. ред. П. Т. Пикун. – Минск : Белорус. наука, 2008. – 283 с.
4. Вавилов, Н. И. Теоретические основы селекции / Н. И. Вавилов. – Москва : Наука, 1987. – 512 с.
5. Прудников, А. Д. Сравнительная оценка сортов козлятника восточного в чистом виде и в составе травосмеси / А. Д. Прудников, А. Г. Лучкин // Кормопроизводство. – 2006. – № 10. – С. 18–20.

## ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И ГЕРБИЦИДОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО КОРИАНДРА ПОСЕВНОГО

**Босак В. Н.** – д. с.-х. н., профессор; **Сачивко Т. В.** – к. с.-х. н., доцент  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра безопасности жизнедеятельности

Кориандр посевной (*Coriandrum sativum* L.) является ценной зеленой, пряно-ароматической и лекарственной культурой. В качестве товарной продукции используется свежая (кинза) и сушеная зелень, а также семена (плоды) [2, 5].

Исследования по изучению влияния минеральных удобрений и гербицидов на урожайность и качество кориандра посевного проводили в Белорусской государственной сельскохозяйственной академии на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве, пахотный горизонт которой характеризовался следующими агрохимическими показателями:  $p_{HCl}$  6,1–6,2,  $P_2O_5$  (0,2 М HCl) – 173–182 мг/кг,  $K_2O$  (0,2 М HCl) – 205–212 мг/кг, гумус (0,4 н  $K_2Cr_2O_7$ ) – 2,5–2,7 % (индекс агрохимической окультуренности 0,85) [4].

Схема опыта предусматривала вариант без применения минеральных удобрений, а также варианты с внесением под предпосевную культивацию  $N_{45-60}P_{40}K_{90}$  (карбамид, аммонизированный суперфосфат, хлористый калий) на фоне ручной прополки посевов, а также почвенного (гезагард, 3 л/га; пилот, 5 л/га) и послеуборочного (гезагард, 1 л/га; пилот, 2 л/га) внесения гербицидов.

Как показали результаты исследования, применение минеральных удобрений и гербицидов оказало существенное влияние на урожайность товарной продукции кориандра (табл. 1).

Таблица 1. Влияние агротехнологических приемов на урожайность кориандра посевного (*Coriandrum sativum* L.), ц/га

Вариант опыта	Ручная прополка	Гезагард, 3 л/га	Пилот, 5 л/га	Гезагард, 1 л/га	Пилот, 2 л/га
		почвенное внесение		послеуборочное внесение	
1	2	3		4	
<b>фаза ветвления (зеленая масса)</b>					
Без удобрений	74	89	71	69	67
$N_{45}P_{40}K_{90}$	85	96	79	78	74
$N_{60}P_{40}K_{90}$	89	103	85	83	79
НСР <sub>05</sub>	3,1	3,2	3,1	3,1	3,1

1	2	3	4	5	6
<b>фаза бутонизации (зеленая масса)</b>					
Без удобрений	98	115	94	92	89
N <sub>45</sub> P <sub>40</sub> K <sub>90</sub>	107	123	103	101	94
N <sub>60</sub> P <sub>40</sub> K <sub>90</sub>	114	132	111	109	103
HCP <sub>05</sub>	5,2	5,3	5,1	5,1	5,1
<b>фаза цветения (зеленая масса)</b>					
Без удобрений	113	125	109	107	101
N <sub>45</sub> P <sub>40</sub> K <sub>90</sub>	121	134	117	116	109
N <sub>60</sub> P <sub>40</sub> K <sub>90</sub>	129	141	125	124	116
HCP <sub>05</sub>	6,1	6,2	6,1	6,1	5,9
<b>полная спелость (семена)</b>					
Без удобрений	9,1	9,4	8,7	8,6	8,4
N <sub>45</sub> P <sub>40</sub> K <sub>90</sub>	10,1	10,3	9,6	9,5	9,3
N <sub>60</sub> P <sub>40</sub> K <sub>90</sub>	10,7	10,9	10,4	10,3	10,1
HCP <sub>05</sub>	0,50	0,51	0,51	0,50	0,49

Урожайность зеленой массы в фазу ветвления в зависимости от опытного варианта составила 67–103 ц/га. В фазу бутонизации урожайность зеленой массы возросла до 89–132 ц/га, в фазу цветения – до 101–141 ц/га.

Применение минеральных удобрений способствовало увеличению зеленой массы кориандра во все фазы роста и развития с лучшими показателями в варианте с применением N<sub>60</sub> на фоне P<sub>40</sub>K<sub>90</sub>.

Как показал анализ литературных источников, дальнейшее увеличение дозы азота при возделывании кориандра не требуется, так как для зеленных культур в Республике Беларусь существуют ограничения по дозе – не более N<sub>60</sub>. Дальнейшее увеличение доз минерального азота не ведет к существенному увеличению урожайности, затягивает созревание семян, а также способствует накоплению нитратов в товарной продукции выше ПДК [1, 3].

Изучение агрономической эффективности гербицидов показало, что лучший эффект достигался при почвенном применении гезагарда в дозе 3 л/га. В этом случае появление всходов сорняков практически не отмечено вплоть до фазы ветвления кориандра.

При почвенном применении гербицида пилот (5 л/га) отмечено более низкое подавление всходов сорняков (60–70 %) к фазе ветвления кориандра.

Послевсходовое применение гербицидов гезагард (1 л/га) и пилот (2 л/га) оказалось еще менее эффективным – к фазе ветвления кориандра отмечено не более 50 % подавления сорной растительности с несколько лучшими результатами при некорневом применении гербици-

да гезагард (1 л/га). При некорневом применении гербицидов наблюдался также стресс и замедление в росте у растений кориандра.

Следует также отметить, что низкие темпы роста кориандра в начальные фазы развития при его широкорядном посеве (45–50 см) не позволяют активно бороться с сорняками даже с помощью почвенных гербицидов, так как растения кориандра вплоть до фазы бутонизации не закрывают междурядия, что способствует активному росту сорняков после ослабления действия почвенного гербицида. Для борьбы с сорняками в этом случае требуются дополнительные междурядные обработки после фазы ветвления.

Для эффективного использования почвенных гербицидов и исключения междурядных обработок более эффективным является узкорядный посев кориандра с междурядиями 25–30 см. В этом случае кориандру «закрывает» междурядия уже к фазе ветвления, что препятствует росту сорной растительности после ослабления действия почвенного гербицида.

В результате лучшие показатели агрономической эффективности в наших исследованиях получены в вариантах с почвенным внесением 3 л/га гербицида гезагард: урожайность зеленой массы в фазу ветвления (товарная продукция – кинза) – составила 89–103 ц/га, в фазу бутонизации – 115–132 ц/га, в фазу цветения – 125–141 ц/га. Урожайность семян в этих вариантах оказалась 9,4–10,9 ц/га.

Динамика основных качественных показателей кориандра в лучшем по урожайности варианте ( $N_{60}P_{40}K_{90}$  на фоне почвенного внесения 3 л/га гербицида гезагард) представлена в табл. 2.

Таблица 2. Биохимический состав товарной продукции кориандра посевного по фазам развития растений

Фаза развития	Эфирные масла, %	Сбор эфирных масел, кг/га	Сухое вещество, %	Витамин С, мг/100 г	Нитраты, мг/кг	Каротин, мг/кг
				при натуральной влажности		
Ветвление	1,31	20,1	14,9	24,1	385	40,8
Бутонизация	1,71	37,9	16,8	25,2	337	40,9
Цветение	2,05	54,3	18,8	24,6	334	41,8
Семена	1,54	14,4	86,0	–	–	–
НСП <sub>05</sub>	0,1	–	–	1,1	17,3	2,0

Содержание эфирных масел в товарной продукции увеличивалось вплоть до фазы цветения: в фазу ветвления содержание эфирных масел составило 1,31 % (на сухое вещество) при их сборе 20,1 кг/га, в фазу бутонизации – соответственно 1,71 % и 37,9 кг/га, в фазу цветения – 2,05 % и 54,3 кг/га.

В семенах кориандра содержание эфирных масел оказалось 1,53 %, сбор эфирных масел – 14,4 кг/га.

Содержание витамина С, нитратов и каротина по фазам развития было менее вариабельным и составило 24,1–25,2 мг/100 г (витамин С), 334–385 мг/кг (нитраты) и 40,8–41,8 мг/кг (каротин).

При возделывании кориандра посевного лучшие показатели урожайности товарной продукции (зеленая масса, семена) получены при внесении под предпосевную культивацию  $N_{60}P_{40}K_{90}$  на фоне почвенно-го внесения гербицида гезагард в дозе 3 л/га.

В фазу ветвления урожайность зеленой массы в лучшем по агрономической эффективности варианте составила 103 ц/га, в фазу бутонизации – 132 ц/га, в фазу цветения – 141 ц/га при урожайности семян 10,9 ц/га. Наибольшие содержание и сбор эфирных масел при возделывании кориандра посевого отмечены в фазу цветения (соответственно 2,05 % и 54,3 кг/га).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Акулич, М. П. Агроэкономическая эффективность применения минеральных удобрений при возделывании зеленных и пряно-ароматических культур / М. П. Акулич, В. Н. Босак // Вестник БГСХА. – 2021. – № 1. – С. 143–148.

2. Биохимический состав новых сортов пряно-ароматических и эфирно-масличных культур / В. Н. Босак [и др.] // Вестник БГСХА. – 2024. – № 1. – С. 64–68.

3. Босак, В. Н. Влияние минеральных удобрений на накопление нитратов и урожайность пряно-ароматических и зеленных культур / В. Н. Босак, Т. В. Сачивко, М. П. Акулич // Овощеводство. – 2019 – Т. 27. – С. 17–24.

4. Почвенная характеристика опытного участка «Полигон» / В. Н. Босак [и др.] // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур. – Горки : БГСХА, 2024. – С. 28–30.

5. Сачивко, Т. В. Оценка селекционного материала пряно-ароматических и эфирно-масличных растений / Т. В. Сачивко, В. Н. Босак // Селекция и генетика : инновации и перспективы. – Горки : БГСХА, 2023. – С. 82–84.

УДК 631.63:54(476.5)

### **МОНИТОРИНГ АГРОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ В ОАО «НУРОВО» ВЕРХНЕДВИНСКОГО РАЙОНА В ПРОЦЕССЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ**

**Валейша Е. Ф.** – к. с.-х. н., доцент; **Зарецкий Е. А.** – студент  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра почвоведения

К наиболее важным агрохимическим показателям, характеризующим состояние плодородия почв, относятся: степень кислотности ( $pH_{KCl}$ ), содержание гумуса, обменных форм кальция и магния, подвижных форм фосфора, калия и микроэлементов. Агрохимические по-

казатели являются важной составляющей общей оценки потенциального плодородия почв. В условиях интенсивного использования земель, применения минеральных и органических удобрений происходит существенное изменение свойств почв даже в течение небольшого временного периода [1, 2].

Целью работы было проведение мониторинга агрохимических показателей пахотных земель ОАО «Нурово» Верхнедвинского района в процессе их сельскохозяйственного использования.

Мониторинг агрохимических показателей пахотных земель ОАО «Нурово» Верхнедвинского района проводился по результатам крупномасштабных агрохимических исследований за период XIII (2013–2016 гг.) и XIV (2016–2020 гг.) туров обследования.

Общая площадь землепользования хозяйства составляет 5126 га. Сельскохозяйственные угодья составляют 4022 га или 78,4 %, в том числе пахотные земли занимают 3032 га или 75 %. Луговые земли составляют 990 га или 24,6 %, в том числе улучшенные 915 га. В структуре посевных площадей в среднем за три года зерновые и зернобобовые занимают 1530 га, технические культуры, в том числе рапс – 339 га. Кормовые культуры занимают всего 975 га, из них кукуруза – 391, однолетние травы 119, многолетние травы – 464 га.

Величина урожая сельскохозяйственных культур зависит от агрохимических свойств почв, их состояния по кислотности и обеспеченности подвижным фосфором и обменным калием, а также содержанием гумуса. Поэтому для повышения уровня плодородия пахотных земель необходимо, прежде всего, проводить известкование и вносить достаточное количество удобрений с учетом кислотности почв и содержанием элементов питания. В среднем за три последние годы урожайность озимых зерновых культур составила 29 ц/га, яровых зерновых – 27 ц/га, кукуруза на зеленую массу – 199 ц/га.

В результате корректировки почвенных материалов в ОАО «Нурово» выделено 7 типов почв, объединяющих 101 почвенную разновидность. По генетическому типу почвы распределены следующим образом: – дерново-подзолистые автоморфные занимают 402,6 га; дерново-подзолистые заболоченные – 3935,3 га; дерновые заболоченные – 26,5 га; аллювиальные дерновые заболоченные – 21,8 га; торфяно-болотные низинные – 69,3 га; торфяно-болотные верховые – 5,56 га; антропогенно-преобразованные – 135,4 га.

Наибольшее распространение на пахотных угодьях получили дерново-подзолистые с признаками временного избыточного увлажнения рыхлосупесчаные почвы, развивающиеся на озерно-ледниковых супе-

сях, подстилаемые озерно-ледниковыми глинами с глубины более 1 м с прослойкой песка на контакте.

Одной из основных задач станции химизации является проведение агрохимических исследований почв с целью повышения эффективности применения удобрений, выявления динамики плодородия почв. Анализ динамики агрохимических показателей проводился за период между XIII (2016 год) и XIV (2020 год) турами обследования [3, 4].

В XIII туре обследования площадь почв с содержанием калия <80 мг/кг почвы составила 6,5 %. Площадь почв с содержанием калия 81–140 мг/кг почвы – 35,3 %. Площадь почв с содержанием калия 141–200 мг/кг почвы составляет 25,0 %, с содержанием 201–300 мг/кг почвы составляет 17,7 %. Почвы с высоким содержанием калия составляли 8,5 %. Площадь почв с очень высоким содержанием калия >400 мг/кг составила 7,0 % га. Средневзвешенное содержание K<sub>2</sub>O составило 189 мг/кг почвы (табл. 1).

Таблица 1. Распределение пахотных почв по содержанию подвижного калия

Тур обследования	Площадь, га	По группам содержания K <sub>2</sub> O												Средневзвешенное содержание K <sub>2</sub> O, мг/кг почвы
		I <80		II 81–140		III 141–200		IV 201–300		V 301–400		VI >400		
		га	%	га	%	га	%	га	%	га	%	га	%	
XIII	2789	182	6,5	984	35,3	696	25,0	495	17,7	238	8,5	194	7,0	189
XIV	2740	489	17,8	1284	46,9	444	16,2	359	13,1	95	3,5	69	2,5	144
±	–49	307	4,3	300	11,6	–252	–8,8	–136	–4,6	–143	–5,0	–125	–4,5	–45

К XIV туру обследования увеличилась площадь почв с содержанием калия <80 мг/кг почв составили 17,8 %, а также с содержанием калия 81–140 мг/кг почвы увеличились на 300 га и составили 46,9 %. Почвы с содержанием калия 141–200 мг/кг уменьшились на 252 га и составила 16,2 %. Наблюдается уменьшение площадей почв с повышенным содержанием калия на 136 га (до 4,6 %) и уменьшением с высоким содержанием на 143 га (до 5,0 %) соответственно. Площадь почв с содержанием калия >400 мг/кг почвы уменьшились на 125 га и составила 2,5 %. Средневзвешенное содержание K<sub>2</sub>O между турами обследования уменьшилось на 45 мг/кг и составила 144 мг/кг почвы.

В XIII туре площадь почв с содержанием гумуса 1,01–1,5 % составили 4,9 %. Площадь почв с содержанием гумуса 1,51–2,0 % – 47,5 %, а с содержанием 2,01–2,5 почвы – 31,3 %. Почвы с высоким содержанием гумуса составили 8,2 %. Площадь почв с очень высоким содер-

жанием гумуса >3,00 – 8,1 %. Средневзвешенное содержание гумуса составило 2,08 % (табл. 2).

Таблица 2. Распределение пахотных почв по содержанию гумуса

Тур обследования	Площадь, га	По группам содержания гумуса												Средневзвешенное содержание гумуса, %
		I <1,0		II 1,01–1,5		III 1,51–2,0		IV 2,01–2,5		V 2,51–3,00		VI >3,00		
		га	%	га	%	га	%	га	%	га	%	га	%	
XIII	2789	–	–	136	4,9	1327	47,5	873	31,3	228	8,2	225	8,1	2,08
XIV	2731	–	–	313	11,5	1184	43,3	810	29,7	290	10,6	134	4,9	2,01
±	–58	–	–	177	6,6	–143	–4,2	–63	–1,6	62	2,4	–91	–3,2	–0,07

В XIV туре обследования увеличились площади почв с содержанием гумуса <1,01–1,5 составили 11,5 %. Почвы с содержанием гумуса 1,51–2,0 уменьшились на 143 га и составила 43,3 %. Площадь почв с содержанием гумуса >2,51–3,00 увеличилось на 60 га, и составила 10,6 %. Средневзвешенное содержание гумуса между турами обследования уменьшилось на 0,07 и составила 2,01 %.

Таблица 3. Распределение пахотных почв по содержанию подвижного фосфора

Тур обследования	Площадь, га	По группам содержания P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>												Средневзвешенное содержание P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , мг/кг почвы
		I <60		II 61–100		III 101–150		IV 151–250		V 251–400		VI >400		
		га	%	га	%	га	%	га	%	га	%	га	%	
XIII	2789	105	3,8	371	13,3	575	18,5	986	35,3	642	23,0	170	6,1	200
XIV	2740	110	4,0	333	12,2	734	26,8	923	33,6	418	15,3	222	8,1	195
±	49	5	0,2	–38	–1,1	219	8,3	–63	–1,7	–224	–7,7	52	2,0	–5

Анализируя данные табл. 3, видно, что в XIII туре площадь почв с содержанием фосфора <60 составило 3,8 %. Площадь почв с содержанием фосфора 61–100 составило 371 га и 13,3 %. Площадь почв с повышенным содержанием фосфора 151–250 составило 35,3 %. Площадь почв с очень высоким содержанием фосфора >400 составило 170 га и 6,1 %. Средневзвешенное значение P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> составило 200 мг/кг.

В XIV туре обследования уменьшились площадь почв с низким содержанием фосфора 61–100 и с высоким содержанием фосфора 251–400, которые составили соответственно 12,2 и 15,3 %. Площадь со средним содержанием фосфора 101–150 увеличилась и составила

734 га и 26,8 %. Средневзвешенное значение  $P_2O_5$  между турами уменьшилось на 5 мг/кг, и составило 195 мг/кг.

По степени кислотности существенных изменений не произошло. В XIII туре площадь почв по группам кислотности <4,50 составила 1,0 %, Площадь почв II группы 4,51–5,00 составило 4,7 % Площадь почв с группой близкой к нейтральной степени кислотности 6,51–7,00 составило 19,7 %. Площадь почв слабощелочной группы кислотности >7,00 составил 3,4 %. Средневзвешенное значение  $pH_{KCl}$  составила 6,08 (табл. 4).

Таблица 4. Распределение пахотных почв по степени кислотности

Тур обследования	Площадь, га	По группам кислотности														Средневзвешенное содержание
		I <4,50		II 4,51–5,00		III 5,01–5,50		IV 5,51–6,00		V 6,01–6,50		VI 6,51–7,00		VII >7,00		
		га	%	га	%	га	%	га	%	га	%	га	%	га	%	
XIII	2789	28	1,0	130	4,7	275	9,9	765	27,4	948	33,9	549	19,7	94	3,4	6,08
XIV	2740	4	0,1	55	2,0	332	12,1	797	29,1	943	34,4	566	20,7	43	1,6	6,08
±	–49	–24	–0,9	–75	–2,7	57	2,2	32	1,7	–5,0	0,5	17	1,0	–51	–1,8	–

В XIV туре обследования площадь почв с сильнокислой группой кислотности <4,50 составил 4 га, и 0,1 %. Площадь среднекислой группы кислотности 4,51–5,00 составила 55 га, и 2,0 %. Площадь слабокислой группы 6,01–6,50 составило 943 га, и 34,4 %. Площадь слабощелочной группы >7,00 составила 43 га, и 1,6 %. Таким образом, средневзвешенное значение между турами обследования не изменилось, и осталось на прежнем уровне и составляет 6,08.

Изменения степени окультуренности пахотных земель за последние 2 тура агрохимического обследования представлены в табл. 5.

Таблица 5. Изменение степени окультуренности пахотных почв хозяйства

Туры обследования							
XIII тур				XIV тур			
Агрохимические показатели	Значения	$I_{отн}$	$I_{ок}$	Агрохимические показатели	Значения	$I_{отн}$	$I_{ок}$
$pH_{KCl}$	6,08	0,96	0,82	$pH_{KCl}$	6,08	0,96	0,75
Гумус	2,08	0,75		Гумус	2,01	0,72	
$P_2O_5$	200	0,71		$P_2O_5$	195	0,68	
$K_2O$	189	0,85		$K_2O$	144	0,62	

По результатам XIII тура агрохимического обследования почв индекс окультуренности был на высоком уровне (0,82). К XIV туру обследования относительный индекс по кислотности остался на прежнем

уровне и составил 0,96, по содержанию гумуса, подвижным формам фосфора и калия снизился и составил 0,72; 0,68 и 0,62 соответственно.

Мониторинг агрохимических показателей пахотных земель ОАО «Нурово» выявил ряд изменений за период между двумя последними турами обследований: средневзвешенное значение содержания гумуса уменьшилось с 2,08 до 2,01 %; кислотность осталась на прежнем уровне и составила 6,08 единиц pH; содержание подвижного фосфора и калия уменьшились с 200 до 195 мг/кг почвы и с 189 до 144 мг/кг соответственно.

В целом, в процессе сельскохозяйственного использования, степень агрохимической окультуренности пахотных земель хозяйства находятся на среднем уровне, и составляет 0,75.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Горбылева, А. И. Почвоведение : учеб. пособие / А. И. Горбылева, В. Б. Воробьев, Е. И. Петровский ; под ред. А. И. Горбылевой. – Минск : Новое знание, Москва : ИНФРА-М, 2012. – 400 с.

2. Агрохимическая характеристика почв сельскохозяйственных земель Республики Беларусь (2013–2016 гг.) / И. М. Богдевич [и др.] ; под общ. ред. И. М. Богдевича. – Минск : Ин-т почвоведения и агрохимии, 2017. – 275с.

3. Агрохимическая характеристика почв сельскохозяйственных земель Республики Беларусь (2017–2020 гг.) / И. М. Богдевич [и др.] ; под общ. ред. И. М. Богдевича. – Минск : Ин-т системных исследований в АПК НАН Беларуси, 2022. – 276 с.

4. Материалы XIII и XIV туров крупномасштабного агрохимического обследования почвенного покрова ОАО «Нурово».

УДК 631.559:631.526.32: 633.162

## ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ ПИВОВАРЕННОГО ЯЧМЕНЯ В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ

**Винникова Н. В.** – к. с.-х. н., доцент; **Павлюченко В. Е.** – студентка  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра кормопроизводства и хранения продукции растениеводства

Ячмень – культура разностороннего применения. Зерно ячменя в настоящее время широко используют для продовольственных, технических и кормовых целей, в том числе в пивоваренной промышленности. Посевные площади ячменя ярового в Республике Беларусь за 2018–2023 годы в сельскохозяйственных организациях республики снизились. Так, если в 2018 году ячмень яровой был высеян на площади 399 тыс. га, то в 2023 году – на площади 183,9 тыс. га, т. е. на 215,1 тыс. га или на 46,1 % меньше, чем в 2018 году. Также отмечается существенное колебание урожайности сельскохозяйственной культуры

по годам. Наибольшая урожайность отмечена в 2020 году – 32,9 ц/га, наименьшая в 2018 году – 21,7 ц/га

Важнейшей составляющей получения стабильно высокой урожайности зерновых культур является правильный подбор сортов для конкретных почвенно-климатических и хозяйственных условий, позволяющих более рационально использовать трудовые и энергетические ресурсы хозяйства. В настоящее время имеется достаточный набор высокоурожайных сортов ячменя различного производственного назначения. Важно, используя накопленный и создаваемый в селекции и семеноводстве потенциал, активнее внедрять сорта, обеспечивающие высокую урожайность с необходимым набором качественных характеристик [1, 2].

В связи с этим, нами была поставлена цель – дать оценку продуктивности сортов ярового ячменя пивоваренного назначения по урожайности и качественным характеристикам в условиях ОАО «Леснянский Агро» Славгородского района.

Исследования проводились путем закладки полевых опытов в производственных посевах в 2023 году. Площадь делянки составила 1 га, повторность трехкратная. Посев сортов ячменя проводился в один день с нормой высева 4,5 млн. всхожих зерен на 1 га. Обработка почвы, посев и уход за посевами осуществлялись в соответствии с агротехникой, принятой для возделывания ярового ячменя в Могилевской области. Предшественником в опыте была кукуруза на зеленую массу.

Структуру урожайности определяли методом отбора пробного снопа перед уборкой. Фактическая урожайность устанавливалась после уборки урожая с переводом на стандартную влажность. Качество зерна определяли в лаборатории кафедры кормопроизводства и хранения продукции растениеводства БГСХА.

В нашем опыте объектами исследований являлись три сорта ярового ячменя Аванс, Радзимич и Бровар пивоваренного направления. Данные сорта включены в Государственный реестр и допущены к использованию на территории Республики Беларусь.

Качество зерна – это комплекс биологических, физических, химических и технологических свойств и признаков, определяющих пригодность использования зерна по назначению, в частности на пивоваренные цели. В современной земледелии сорт выступает как самостоятельный фактор повышения урожайности и наряду с технологией выращивания имеет большое, а в ряде случаев решающее значение для получения высоких и устойчивых урожаев. Поэтому в улучшении качества продукции сорту принадлежит ведущая роль.

В 2023 году урожайность у среднеспелого сорта ярового ячменя Радзимич составила 28,4 ц/га, что на 2,9 ц/га выше, чем у сорта Аванс, относящегося к той же группе спелости. Урожайность зерна у сорта Бровар составила 31,8 ц/га, что на 3,4 ц/га выше сорта Радзимич и на 6,3 ц/га сорта Аванс. Таким образом, урожайность среднепозднего сорта Бровар достоверно превышала урожайность зерна среднеспелых сортов Аванс и Радзимич (табл. 1).

Таблица 1. Урожайность и качество зерна различных сортов ярового ячменя

Сорт	Урожайность, ц/га	Белок, %	Крахмал, %	Натура, г/л	Крупность, %	Жизнеспособность, %
Аванс	25,5	12,1	55,8	621	88	95
Радзимич	28,4	11,7	56,1	633	89	97
Бровар	31,8	12,3	55,4	627	91	95
НСР <sub>05</sub>	1,83	–	–	–	–	–

Все возделываемые сорта ячменя относятся к группе пивоваренного назначения. Одним из определяющих факторов качества зерна пивоваренного ячменя является содержание белка. Высокая белковость (более 12 %) снижает содержание крахмала и экстрактивность зерна. Кроме того, высокобелковое стекловидное зерно плохо разрыхляется, сильнее греется в процессе получения солода, дает менее стойкое и не всегда прозрачное пиво. Слишком большое содержание белка уменьшает выход экстракта солода и осложняет переработку. Содержание белка в зерне некоторых исследуемых сортов ячменя в 2023 году превышало допустимые значения. Так, в зерне сорта Бровар данный показатель составил 12,3 %, а у сорта Аванс – 12,1 %. И только зерно сорта Радзимич по содержанию белка соответствовало требованиям ограничительных кондиций. Повышенное содержание белка в зерне ячменя в исследуемом году объясняется сложными метеорологическими условиями, сложившимися в период вегетации растений. Одной из основных причин, понижающих процент азота в зерне ячменя, является количество и соответствующее распределение осадков в течение вегетационного периода. Установлено, что в засушливые годы зерно формируется с повышенным содержанием белка. Объясняют это тем, что при недостатке влаги формируется меньший урожай, следовательно, почвенный легкоподвижный азот расходуется относительно меньше на ростовые процессы, а больше на зернообразование.

Крахмал является наиболее ценной составной частью зерна пивоваренного ячменя и основным экстрактивным веществом в пивоварении. Содержание крахмала в зерне изучаемых сортов ячменя варьиро-

вало от 55,4 до 56,1 % и максимального значения достигло у сорта Радзимич.

Одним из признаков, определяющих полновесность и доброкачественность зерна, является натура. Натурный вес зерна ячменя в 2023 году варьировала от 621 до 633 г/л. Наиболее высокое значение натурального веса отмечено у сорта Радзимич, а минимальное – у сорта Аванс.

Наиболее высокое значение жизнеспособности зерна исследуемых сортов ячменя было отмечено у сорта Радзимич (97 %). Наибольшей крупностью отличалось зерно сорта Бровар (91 %).

Крупность зерна пивоваренного ячменя для первого класса должна составлять не менее 85 %. В нашем опыте максимальное значение данного показателя составило 91 % у зерна сорта Бровар и минимальное значение у сорта аванс (88 %).

Таким образом, качественные характеристики зерна ячменя по большинству показателей соответствовали требованиям, предъявляемым к партиям ячменя пивоваренного назначения. Повышенное содержание белка в зерне ячменя сортов Бровар и Аванс вызвано недостатком влаги в период вегетации растений. Не смотря на превышение ограничительных значений этого важного показателя качества, зерно отмеченных сортов может быть использовано для производства пива.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 5060–2021. Ячмень пивоваренный. Технические условия. – Москва, 2021.
2. Белокурова, Е. С. Ячмень пивоваренный : монография / Е. С. Белокурова. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 124 с.

УДК 633.15:631.559.2

## **ПРОДУКТИВНОСТЬ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ СУП «АГРО ЛОБЧАНСКОЕ» ЛУНИНЕЦКОГО РАЙОНА**

**Вульф А. Г.** – студент; **Порхунцова О. А.** – к. с.-х. н., доцент  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра биологии растений и химии

Кукуруза – это очень продуктивное растение, которое за короткий период времени производит большое количество органической массы. В отрасли кормопроизводства Республики Беларусь кукуруза является ценной зерновой и силосной культурой. На ее долю приходится половина заготовки травяных кормов на зимне-стойловый период. Широкому возделыванию кукурузы на силос и зерно способствуют как из-

меняющиеся климатические условия (потепление), так достижения в области селекции.

В производственных условиях СУП «Агро Лобчанское» кукуруза успешно возделывается как для заготовки силоса, так и на зерно. Технология возделывания кукурузы общепринятая для данной климатической зоны [5].

При норме высева гибридов кукурузы на силос 110 тыс. шт/га полевая всхожесть составила 96–99 % или 105,6–108,9 тыс. шт/га. Лучшими по полевой всхожести были гибриды Мованна, (99 % или 108,9 тыс. шт/га) Полесский 212, Полесский 175 (98 % или 107,8 тыс. шт/га) (табл. 1).

Таблица 1. **Всхожесть и сохраняемость кукурузы на силос**

Гибрид	Норма высева, тыс. шт/га	Полевая всхожесть		Сохраняемость к уборке	
		%	тыс. шт/га	%	тыс. шт/га
Полтава	110	97	106,7	96,1	102,5
Мованна	110	99	108,9	97,1	105,8
РООС-130	110	96	105,6	96,8	102,2
Полесский 212	110	98	107,8	97,2	104,8
Полесский 175	110	98	107,8	96,8	104,4

На момент готовности растений гибридов к уборке сохраняемость составила 96,1–97,2 %. Свыше 97 % сохраняемость имели гибриды Мованна (105,8 тыс. шт/га) и Полесский 212 (104,8 тыс. шт/га).

Высота растений кукурузы прямо пропорциональна листостебельной массе, и обратно пропорциональна длине вегетационного периода. Для получения высокой урожайности зеленой массы кукурузы высота растений должна быть наибольшей, но полноценный корм будет получен при достаточно высоком содержании сухого вещества.

По всем гибридам высота растений составила свыше 200 см (табл. 2).

Таблица 2. **Урожайность зеленой массы кукурузы на силос**

Гибрид	Высота растений, см	Высота прикрепления початков, см	Длина початка, см	Количество початков, шт/растении	Количество листьев, шт/растении	Масса зеленой массы, г/растения	Урожайность, ц/га
Полтава	238	69	16	1,0	12	247	253,0
Мованна	258	72	20	1,2	12	310	328,0
РООС-130	212	68	16	1,0	12	213	218,0
Полесский 212	244	74	18	1,1	12	264	277,0
Полесский 175	248	74	20	1,0	12	256	268,0

Самые низкие растения кукурузы к фазе уборочной спелости были у гибрида РООС-130 (212 см). У гибрида Мованна высота растений была максимальной – 258 см. Также высоту растений более 240 см имели гибриды Полесский 212 и Полесский 175.

Высота прикрепления початков составила 67–74 см, о свидетельствует о незначительных различиях по данному показателю гибридов. Длина початка в зависимости от гибрида составила от 16 см (Полтва, РООС-130) до 20 см (Мованна, Полесский 175). Количество сформированных початков составило 1,0–1,2 шт/растение.

Возделываемые гибриды кукурузы на силос в ОАО «Агро Лобчанское» значительно различались по массе зеленой массы одного растения – от 213 г до 310 г. Гибрид Мованна имел максимальный уровень данного показателя – 310 г зеленой массы/растение. Самая низкая масса зеленой массы одного растения имел гибрид РООС-130 – 213 г.

Урожайность зеленой массы в целом по всем гибридам составила 218–328 ц/га. По урожайности зеленой массы были выделены гибриды Полесский 212 (277 ц/га) и Мованна (328 ц/га).

Качество продукции кукурузы характеризует кормовая ценность. Повышение продуктивности молочного стада и животных на откорме требует в первую очередь хорошей обеспеченности их энергией. Силос кукурузы имеет определенное преимущество благодаря своей высокой концентрированной энергии и хорошей переваримости [4].

Урожайность сухого вещества является наиболее объективным показателем продуктивности кукурузы при выращивании на кормовые цели. Содержание сухого вещества должно составлять 30–35 %, доля початков в массе растений – более 50 % при содержании сухого вещества в них 50–55 %. Важным условием для получения таких величин служит достижение его восковой спелости, на что в свою очередь влияют температурные условия в процессе вегетации [2, 4].

По содержанию сухого вещества были выделены гибрид РООС-130 – 38 %, Полесский 175 – 37 % (табл. 3).

Таблица 3. Выход сухого вещества и кормовых единиц кукурузы на силос

Гибрид	Влажность листостебельной массы, %	Влажность початков, %	Среднее содержание сухого вещества по гибриду, %	Сбор сухого вещества, ц/га	Выход кормовых единиц, ц/га
Полтава	75	57	34	86,0	70,5
Мованна	75	55	35	114,8	94,1
РООС-130	72	51	38	82,8	67,9
Полесский 212	76	54	32	88,6	72,6
Полесский 175	72	54	37	99,2	81,3

У гибрида Полесский 212 содержание сухого вещества составило 32 %.

Сбор сухого вещества составил 82,8–114,8 ц/га. Самый высокий сбор сухого вещества обеспечил гибрид Мованна – 114,8 ц/га. Все остальные гибриды имели выход сухого вещества менее 100 ц/га.

Показателем кормовой продуктивности является сбор кормовых единиц. По данному показателю бесспорное преимущество у гибрида Мованна – 94,1 ц/га, затем Полесский 175 – 81,3 ц/га, наименьший сбор кормовых единиц у гибридов Полтава (70,5 ц/га) и Полесский 212 (72,6 ц/га).

В СУП «Агро Лобчанское» почвенные и метеорологические условия позволяют возделывать кукурузу на зерно, для чего были подобраны соответствующие гибриды (табл. 4) – Балисто, Эмелин и ЛГ-30215 [1, 3]. Данные гибриды различаются группой спелости: Эмелин – раннеспелый, ЛГ-30215 – среднеранний и Балисто – среднеспелый, что в определенной мере обеспечивает конвейерность проведения технологических операций работ.

Таблица 4. **Всхожесть и сохраняемость кукурузы на зерно**

Гибрид	Норма высева, тыс. шт/га	Полевая всхожесть		Сохраняемость к уборке	
		%	тыс. шт/га	%	тыс. шт/га
Балисто	90	95	85,5	96,2	82,3
ЛГ-30215	90	98	88,2	95,2	84,0
Эмелин	90	98	88,2	96,8	85,4

При возделывании кукурузы на зерно гибриды высевались с нормой посева 90 тыс. семян/га. Полевая всхожесть была достаточно высокой, составила 95–98 %.

Соблюдение технологических операций в период возделывания обеспечило высокую сохраняемость растений кукурузы к уборке 95,2–96,8 % (с максимальным значением у гибрида Эмелин). В результате к уборке на посевах кукурузы сохранилось от 82,3 тыс. шт/га (Балисто) до 85,4 тыс. шт/га растений (Эмелин).

Масса 1000 зерен гибридов составила 258–286 г. Самое крупное зерно имел гибрид Эмелин с массой 1000 семян 286 г. Каждое растение кукурузы сформировало от 1,0 (Балисто) до 1,2 (Эмелин) початков на одном растении. По количеству зерен в одном початке был выделен гибрид ЛГ-30215 – 495 шт. Также свыше 400 зерен/початок сформировал гибрид Эмелин (457 шт) (табл. 5).

Таблица 5. Урожайность гибридов кукурузы на зерно

Гибрид	Количество початков, шт/растение	Масса зерна, г/початок	Количество зерен, шт/початок	Масса 1000 зерен, г	Урожайность, ц/га
Балисто	1,0	102,1	387	264	84,0
ЛГ-30215	1,1	127,7	495	258	118,0
Эмелин	1,2	130,7	457	286	134,0

По итоговой урожайности зерна гибриды кукурузы значительно различались. Менее 100 ц/га имел урожайность гибрид Балисто (84 ц/га). У гибрида ЛГ-30215 урожайность зерна составила 118 ц/га. В условиях СУП «Агро Лобчанское» самым урожайным в 2023 году был гибрид Эмелин, у которого урожайность зерна составила 134 ц/га.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Государственный реестр сортов и древесно-кустарниковых пород на 2023 год // [Электронный ресурс] – Режим доступа : <http://www.sorttest.by>. – Дата доступа : 23.04.2024
2. Надточаев, Н. Ф. Выращивание кукурузы на силос и зерно : учеб. пособие / Н. Ф. Надточаев, С. С. Барсуков. – Минск : Ураджай, 1994. – 80 с.
3. Надточаев, Н. Ф. Кукуруза: гибрид имеет значение / Н. Ф. Надточаев // Белорусское сельское хозяйство. – 2011 – № 11 – С. 32–35
4. Надточаев, Н. Ф. Кукуруза на полях Беларуси / Н. Ф. Надточаев. – Минск : ИВЦ Минфина, 2008. – 411 с.
5. Организационно-технологические нормативы возделывания зерновых, зернобобовых, крупяных культур, технических и кормовых растений : сб. отрасл. регл. / РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»; рук. разработ. : Ф. И. Привалов [и др.]. – Минск : ИВЦ Минфина, 2022. – 530 с.

УДК 633.853.483:631.559:631.84

## **ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ ГОРЧИЦЫ БЕЛОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ**

**Го Сюе** – аспирант; **Мастеров А. С.** – к. с.-х. н., доцент  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра земледелия

Азотным удобрениям принадлежит ведущая роль в повышении урожайности крестоцветных культур. Это связано с ролью азота как важного биологического элемента, играющего исключительную роль в жизни растений [1].

Рапс, сурепица, горчица и редька масличная требовательны к уровню азотного питания и срокам внесения азотных удобрений. При их недостатке растения приобретают светло-зеленую, а затем желтую окраску, листья высыхают и опадают, могут окрашиваться в желтый или

оранжево-красный цвет с красными жилками, а стебель – в пурпурно-красный, ветви недоразвиты. Общая потребность по фазам роста и развития растений неодинаковая. Излишнее азотное питание растений способствует накоплению нитратов в продукции и задерживает созревание семян [2].

В 2021–2023 годах в учебно-опытном севообороте кафедры земледелия на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА» проводился полевой опыт с горчицей белой сорта Елена.

Почва характеризуется низким содержанием гумуса (1,16–1,22 %), среднекислая (рН КС1 4,76–4,83), высоким содержанием фосфора (288–290 мг/кг почвы), высоким содержанием калия (340–342 мг/кг почвы). Методика закладки опытов и наблюдений общепринятая в исследовательской работе [3, 4, 5].

Схема опыта включала варианты: 1) без удобрений – контроль; 2)  $P_{40}K_{60}$  осенью под вспашку – фон; 3) фон +  $N_{50}$  весной перед посевом; 4) фон +  $N_{50}$  весной перед посевом +  $N_{50}$  в начале фазы бутонизации; 5) фон +  $N_{50}$  весной перед посевом +  $N_{70}$  в начале фазы бутонизации; 6) фон +  $N_{50}$  весной перед посевом +  $N_{50}$  в начале фазы бутонизации +  $N_{20}$  в начале фазы цветения.

Посев горчицы белой в опыте проводился 14 апреля в 2021 году, 29 апреля в 2022 году и 28 апреля в 2023 году, при наступлении физической спелости почвы и возможности выезда в поле.

Удобрения вносили в виде хлористого калия (60 %  $K_2O$ ), карбамида (46 % N), аммонизированного суперфосфата (8 % N, 33  $P_2O_5$ ).

Агротехника возделывания общепринятая для крестоцветных культур в условиях Республики Беларусь [6].

Определение структуры урожайности показало, что применение азотных удобрений в три приема в среднем за три года способствовало по сравнению с контрольным вариантом, несколько большему количеству ветвей первого порядка (табл. 1).

Таблица 1. Структура урожайности горчицы белой

Вариант опыта	Количество растений, шт/м <sup>2</sup>	Количество ветвей первого порядка, шт.	Количество стручков, шт.	Количество семян с 1 стручка, шт.	Масса 1000 семян, г	Биологическая урожайность, ц/га
1	2	3	4	5	6	7
<b>2021 г.</b>						
1. Без удобрений – контроль	138	4,2	42	4,4	3,6	9,2
2. $P_{40}K_{60}$	139	4,2	50	4,4	4,2	12,8

1	2	3	4	5	6	7
3. P <sub>40</sub> K <sub>60</sub> N <sub>50</sub>	139	4,4	58	4,7	4,8	18,2
4. P <sub>40</sub> K <sub>60</sub> N <sub>50</sub> + N <sub>50</sub>	138	4,5	62	4,8	5,4	22,2
5. P <sub>40</sub> K <sub>60</sub> N <sub>50</sub> + N <sub>70</sub>	140	4,4	64	4,8	5,4	23,2
6. P <sub>40</sub> K <sub>60</sub> N <sub>50</sub> + N <sub>50</sub> + N <sub>20</sub>	139	4,5	64	4,8	5,8	24,8
<b>2022 г.</b>						
1. Без удобрений – контроль	121	4,0	44	4,0	3,4	7,2
2. P <sub>40</sub> K <sub>60</sub>	123	4,1	44	4,0	3,6	7,8
3. P <sub>40</sub> K <sub>60</sub> N <sub>50</sub>	122	4,0	51	4,1	4,4	11,2
4. P <sub>40</sub> K <sub>60</sub> N <sub>50</sub> + N <sub>50</sub>	124	4,1	52	4,2	4,6	12,5
5. P <sub>40</sub> K <sub>60</sub> N <sub>50</sub> + N <sub>70</sub>	123	4,1	51	4,2	4,8	12,6
6. P <sub>40</sub> K <sub>60</sub> N <sub>50</sub> + N <sub>50</sub> + N <sub>20</sub>	125	4,2	52	4,2	4,8	13,1
<b>2023 г.</b>						
1. Без удобрений – контроль	138	4,3	46	4,0	3,2	8,1
2. P <sub>40</sub> K <sub>60</sub>	139	4,3	49	4,0	3,5	9,5
3. P <sub>40</sub> K <sub>60</sub> N <sub>50</sub>	139	4,3	52	4,2	3,9	11,8
4. P <sub>40</sub> K <sub>60</sub> N <sub>50</sub> + N <sub>50</sub>	138	4,4	60	4,6	4,5	17,1
5. P <sub>40</sub> K <sub>60</sub> N <sub>50</sub> + N <sub>70</sub>	138	4,4	62	4,5	4,8	18,4
6. P <sub>40</sub> K <sub>60</sub> N <sub>50</sub> + N <sub>50</sub> + N <sub>20</sub>	137	4,5	62	4,7	4,6	18,3
<b>В среднем за три года</b>						
1. Без удобрений – контроль	132,3	4,2	44,0	4,1	3,4	7,9
2. P <sub>40</sub> K <sub>60</sub>	133,7	4,2	47,7	4,1	3,8	9,8
3. P <sub>40</sub> K <sub>60</sub> N <sub>50</sub>	133,3	4,2	53,7	4,3	4,4	13,4
4. P <sub>40</sub> K <sub>60</sub> N <sub>50</sub> + N <sub>50</sub>	133,3	4,3	58,0	4,5	4,9	17,4
5. P <sub>40</sub> K <sub>60</sub> N <sub>50</sub> + N <sub>70</sub>	133,7	4,3	59,0	4,5	5,0	18,0
6. P <sub>40</sub> K <sub>60</sub> N <sub>50</sub> + N <sub>50</sub> + N <sub>20</sub>	133,7	4,4	59,3	4,6	5,1	19,0

Важным показателем для определения биологической урожайности является индивидуальная продуктивность растений. Число стручков на одном растении увеличилось с применением азотных удобрений в дозе N<sub>120</sub> в два и три приема, но между собой эти варианты практически не отличались.

Масса семян с одного растения при применении азотных удобрений колебалась значительно. В среднем за три года масса 1000 семян была выше в вариантах с применением азотных удобрений на 0,6–1,3 г по сравнению с вариантами, где вносились только фосфорные и калийные удобрения.

Исходя из показателей структуры урожайности горчицы белой, произведен расчет биологической урожайности. При применении фосфорных и калийных удобрений биологическая урожайность получена на уровне 7,8–12,8 ц/га и в среднем за три года составила 9,8 ц/га.

Все варианты с применением азотных удобрений повышали урожайность семян горчицы белой в совокупности элементов структуры урожайности. Прибавка от их применения составила 3,6–9,2 ц/га.

В результате дополнительной обработки в фазу начала бутонизации азотными удобрениями ( $P_{40}K_{60}N_{50} + N_{50} + N_{20}$ ) биологическая урожайность была максимальной – 19,0 ц/га.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Азотные удобрения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.pesticidy.ru/group\\_fertilizers/nitrogen\\_fertilizers](https://www.pesticidy.ru/group_fertilizers/nitrogen_fertilizers). – Дата доступа: 08.05.2024.
2. Руководство по удобрению капустных культур (ярового рапса, сурепицы, горчицы и редьки масличной) : метод. рекомендации [Электронный ресурс] / Е. И. Волошин, А. Т. Аветисян ; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2017. – 28 с.
3. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – изд. 5-е, перераб. и доп. – Москва : Колос, 1985. – 416 с.
4. Земледелие : практикум : учеб. пособие / А. С. Мастеров [и др.] ; под ред. А. С. Мастерова. – Минск : ИВЦ Минфина, 2019. – 300 с.
5. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур : учеб.-метод. пособие / И. Р. Вильдфлуш [и др.] ; под ред. И. Р. Вильдфлуша, П. А. Саскевича. – Горки : БГСХА, 2016. – 383 с.

УДК 635.21:631.559:631.526.32(476.7)

## **ФОРМИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ СТРУКТУРЫ И УРОЖАЙНОСТЬ КЛУБНЕЙ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ ФХ «ЮЛИАН» ЛУНИНЕЦКОГО РАЙОНА**

**Гриневич И. М.** – студентка; **Таранухо В. Г.** – к. с.-х. н., доцент  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра растениеводства

Картофель – ценная продовольственная, техническая и кормовая культура. Республика Беларусь относится к зоне интенсивного производства картофеля и на долю нашей страны приходится около 5 % его мирового производства. В настоящее время перед нашими ведущими картофелеводами стоит задача повышения урожайности и качества клубней этой важной культуры за счет интенсификации производства, которая включает: четкую специализацию картофелеводческих хозяйств по товарно-хозяйственному назначению продукции; улучшение селекционно-семеноводческого процесса и на этой основе повышение качества семенного материала; внедрение в производство высокопродуктивных сортов интенсивного типа [1, 2, 3].

В связи с этим исследования в условиях ФХ «Юлиан» Лунинецкого района Брестской области были направлены на проведение сравнительной оценки сортов картофеля, выращиваемых в хозяйстве. Полевые опыты проводились в 2022–2023 годах на дерново-подзолистой супесчаной почве. Мощность пахотного горизонта 22–23 см, содержание гумуса – 1,9 %,  $P_2O_5$  – 205 и  $K_2O$  – 225 мг на 1 кг почвы; рН (КСИ) –

6,2. Объектами исследований были сорта картофеля: Вектар – контроль, Вега, Ред Леди, Кроне, Гала. Повторность в опытах трехкратная, общая площадь делянки 84 м<sup>2</sup> (12,0×7,0), учетная 56 м<sup>2</sup> (10,0×5,6). Предшественником картофеля было озимое тритикале.

Густота посадки 60 тыс. шт/га, диаметр клубней 40–45 мм, весовая норма посадки 2,5 т/га. Посадка проводилась при прогревании почвы на глубине 10–12 см до 7–8 °С. На 5–7 день после посадки проводилась 1 «слепая» обработка культиватором орудием КОН-2,8П с сетчатой бороной. Второе слепое окучивание проводилось после появления сорняков, т. е. через 8–10 дней после первой. На сильно засоренных полях за 3–4 дня до появления всходов картофеля вносили гербицид Зенкор (0,8–0,9 кг/га). Для борьбы с фитофторозом проводили опрыскивание растений через 15 дней после появления всходов Ридомил Голд МЦ, ВДГ (2,5 кг/га). Опрыскивание повторяли 2–3 раза. Для защиты от колорадского жука применяли Фастак, КЭ 0,1 л/га. Скашивание ботвы проводили за 5–7 дней до уборки комбайном Grimme.

Перед уборкой проводили клубневой анализ с определением по сортам количества и средней массы клубней с одного куста (табл. 1).

Таблица 1. Средняя масса и количество клубней с одного куста

Сорт	Средняя масса клубней с 1 куста, г			Количество клубней с 1 куста, шт.		
	2022 г.	2023 г.	среднее	2022 г.	2023 г.	среднее
Вектор – контроль	961	894	958	8,3	7,2	7,8
Вега	884	973	929	8,9	10,9	9,9
Ред Леди	839	988	914	8,6	9,3	9,0
Кроне	1033	1098	1066	8,6	8,9	8,8
Гала	953	1051	1002	11,6	11,2	11,4

Результаты исследований показали, что количество и средняя масса клубней с одного куста в большей степени зависит от сорта, чем от технологии возделывания картофеля и погодных условий. Максимальная масса клубней с 1 куста, в среднем за два года была получена у сортов Кроне и Гала соответственно 1066 и 1002 г. У сорта Ред Леди этот показатель был минимальным и составил всего 914 г. Для сортов Вектор и Вега характерен средний уровень массы клубней с одного куста – соответственно 958 и 929 г. По годам исследования у всех исследуемых сортов более высокая масса клубней с 1 куста сформировалась в 2023 году, кроме контрольного сорта Вектар.

Одним из критериев продуктивности картофеля является показатель среднего количества клубней с одного куста. Установлено, что по количеству клубней с одного куста для сорта Вектор, взятого за контроль этот показатель был минимальным и составил, в среднем за два

года, 7,8 шт. Максимальный показатель количества клубней с одного куста получен у сорта Гала, у которого он, в среднем за два года, составил 11,4 шт. Для сортов Вега, Ред Леди и Кроне установлен средний уровень количества клубней с одного куста – соответственно 9,9; 9,0 и 8,8 шт.

В исследованиях также рассчитывалась средняя масса одного клубня и выход товарных клубней по каждому сорту (табл. 2).

Таблица 2. Средняя масса одного клубня и выход товарных клубней

Сорт	Средняя масса 1 клубня, г			Выход товарных клубней, %		
	2022 г.	2023 г.	среднее	2022 г.	2023 г.	среднее
Вектор – контроль	124	116	120	99	99	99
Вега	89	99	94	97	99	98
Ред Леди	106	98	102	99	97	98
Кроне	124	120	122	99	99	99
Гала	94	82	88	98	96	97

В ходе наших исследований установлено, что максимальные показатели средней массы одного клубня картофеля, в среднем за два года, получены в контрольном варианте с сортом Вектор (120 г) и у сорта Кроне (122 г). Минимальные значения средней массы 1 клубня были получены для сортов Вега и Гала – соответственно 94 и 88 г. Сорт Ред Леди характеризовался средними значением средней массы одного клубня 102 г.

По выходу товарных клубней за годы исследования были получены достаточно ровные результаты по сортам картофеля, которые составили 97–99 %. Максимальная величина выхода товарных клубней – на уровне 99 % была отмечена в контрольном варианте и у сорта Кроне. Минимальный выход товарных клубней – на уровне 97 % был характерен для сорта Гала, а у сортов Вега и Ред Леди этот показатель составил 98 %.

Итоговая оценка сортов картофеля проводилась по урожайности клубней с 1 га (табл. 3).

Таблица 3. Урожайность клубней сортов картофеля, ц/га

Сорт	2022 г.		2023 г.		Среднее	
	урожайность	± к контролю	урожайность	± к контролю	урожайность	± к контролю
Вектар – контроль	528	–	477	–	503	–
Вега	511	–17	475	–2	493	–10
Ред Леди	543	+15	505	+28	524	+21
Кроне	553	+25	486	+9	520	+17
Гала	678	+150	532	+55	605	+102

Средняя урожайность сортов картофеля в 2022 году составила 562,6 ц/га, а в 2023 году 495,0 ц/га. Особенности погодных условий объясняют тот факт, что в 2023 году урожайность клубней картофеля был на 7,1 % ниже, чем в предыдущем 2022 году. Таким образом, погодные условия вегетационного периода оказывают существенное влияние на урожайность всех сортов картофеля.

Результаты исследований показали, что все изучаемые сорта по уровню урожайности можно разделить на 3 группы. В первую группу с наиболее высоким уровнем урожайности можно отнести сорт Гала, показавший наиболее высокий уровень урожайности – 605 ц/га в среднем за два года. Во вторую группу со средним уровнем урожайности можно отнести сорт Ред Леди и Кроне со средней урожайностью 524 и 520 ц/га в среднем за два года соответственно. В третью группу можно отнести сорта с наиболее низким средним уровнем урожайности клубней – Вектар, взятый за контроль (503 ц/га) и Вега (493 ц/га).

В целом необходимо отметить, что наиболее высокой урожайностью клубней за два года исследований в ФХ «Юлиан» Лунинецкого района Брестской области характеризовались такие сорта картофеля, как Гала, Ред Леди и Кроне, у которых этот показатель на 17–102 ц/га существенно превысил контрольный сорт Вектар.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Иващенко, А. И. Технология возделывания картофеля на легких почвах // А. И. Иващенко. // Белорусское сельское хозяйство. – 2003. – № 3. – С. 28.
2. Маханько, В. Л. Сорта картофеля устойчивые к болезням / В. Л. Маханько // Земляробства и ахова раслін. – 2004. – № 2. – С. 57–58.
3. Чашинский, А. В. Перспективы развития картофелеводства / А. В. Чашинский / Материалы междунар. науч.- практ. конф. – Минск, 2004. – С. 47.

УДК 633.264:631.531.04

### ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ СРОКОВ ПОСЕВА ОВСЯНИЦЫ ЛУГОВОЙ НА СЕМЕНА

**Гуженко К. А.** – студент; **Петренко В. И.** – к. с.-х. н., доцент  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра кормопроизводства и хранения продукции растениеводства

Экономическое обоснование результатов исследований, выполненных на экспериментальных участках и в производственных условиях, сумма всех затрат по возделыванию культуры и уборке урожая определяется на основании технологических карт предприятий по установленным нормативам.

Другие виды производственных затрат по возделыванию и уборке культуры рассчитываются на основании данных технологической карты, данных хозяйства или принятых нормативов. Расчет производственных затрат приведен в табл. 1.

Таблица 1. Производственные затраты по возделыванию овсяницы луговой на семенные цели, руб/га

Вид затрат	Вариант опыта		
	Весенний подпокровный посев	Летний беспокровный посев	Летне-осенний беспокровный посев
Затраты на оплату труда с начислениями	151,59	64,83	63,67
Начисления по социальному страхованию	51,54	22,04	21,65
Семена	170,00	60,00	60,00
Удобрения и средства защиты	557,88	457,88	398,25
ГСМ и электроэнергия	315,88	273,44	272,77
Работы и услуги	180,38	157,89	150,87
Затраты на содержание основных средств	304,65	287,15	234,52
Прочие прямые затраты	86,60	66,16	60,09
Затраты по организации производства и управления	545,56	416,82	378,55
Всего	2364,08	1806,21	1640,37

На основании опытов и произведенных расчетов производственных затрат определяем основные показатели экономической эффективности по каждому варианту опыта.

Стоимостью товарной продукции (Сф) определяется в оценке по действующим зональным закупочным ценам с учетом качества продукции по сортности, стандартности, срокам ее выхода и других качественных характеристик путем перемножения продукции на цену:

Чистый доход (Чд) определяется как разность между стоимостью продукции и затратами на ее получение

Уровень рентабельности производства продукции (Рв) определяют отношением чистого дохода (Уд) ко всем затратам (Зв) и умножением на 100:

Себестоимость 1 ц продукции растениеводства определяется делением суммы затрат, отнесенной на продукцию (Зв), на количество продукции (Пф):

Данные расчетов представлены в табл. 2.

Сравнительный анализ данных табл. 2 показывает, что наиболее эффективным с экономической точки зрения является выращивание овсяницы луговой под беспокровный посев. Так при данном варианте снижаются производственные затраты на возделывания овсяницы луговой, повышается чистый доход за 1 ц семян и рентабельность производства.

Таблица 2. Экономическая эффективность посева овсяницы луговой

Показатель	Вариант опыта		
	Весенний подпокровный посев	Летний беспокровный посев	Летне-осенний беспокровный посев
Урожайность, ц/га	3,85	6,05	5,20
Стоимость 1 ц семян, руб.	400,15	400,15	400,15
Стоимость продукции с 1 га, руб.	1540,58	2420,91	2080,78
Производственные затраты на 1 га, руб.	2364,08	1806,21	1640,37
В т. ч. отнесенные на семена	2141,58	1806,21	1640,37
Себестоимость 1 ц семян, руб.	556,25	298,55	315,46
Чистый доход на 1 ц семян, руб.	-156,10	101,60	84,69
Рентабельность производства, %	-39,0	25,4	21,2

Таким образом, экономические расчеты показали, что оптимальным сроком посева овсяницы луговой на семенные цели является летний беспокровный посев, в данном варианте получена более низкая себестоимость семян овсяницы 298,55 руб. за 1 ц семян, более высокий чистый доход 101,60 руб. за 1 ц семян, а рентабельность производства при этом составила 25,4 %.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гусаков, В. Г. Организационно-технологические нормативы возделывания сельскохозяйственных культур / В. Г. Гусаков [и др.]. – Минск : Белорусская наука, 2005. – 462 с.
2. Кадыров, М. А. Современные технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси : сб. науч. материалов / М. А. Кадыров. – Минск : ИВЦ Минфина, 2005. – 304 с.

УДК 633.111.1“324”:631.559

## ОЦЕНКА УРОЖАЙНОСТИ ОБРАЗЦОВ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В ПИТОМНИКЕ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА

**Другомилова О. В.** – аспирант

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра биологии растений и химии

Озимая пшеница является основной зерновой культурой в Республике Беларусь. В настоящее время дальнейшее повышение ее продуктивности возможно, преимущественно, за счет создания новых высокоурожайных адаптивных сортов. Для решения данной задачи необходимо исследования по комплексной оценке исходного материала с последующим включением его в селекционный процесс [2]. Урожай-

ность является основным показателем ценности сортов, что в первую очередь обуславливается генотипом [1].

Несмотря на всестороннюю оценку исходного материала озимой мягкой пшеницы многими исследователями, первостепенным направлением в селекции озимой пшеницы остается повышение общего потенциала урожайности и качества зерна. Создание стабильно высокоурожайного сорта не возможно без использования в качестве родительских компонентов скрещивания сортов с высокой урожайностью [3]. В связи с этим, целью наших исследований был скрининг мировой коллекции озимой мягкой пшеницы по урожайности.

В качестве объектов исследования были использованы образцы мировой коллекции мягкой озимой пшеницы различного эколого-географического происхождения (142 образца из 14 стран мира). В качестве контрольных использовали сорта мягкой озимой пшеницы белорусской селекции Элегия (BLR) и Ядвіся (BLR).

Образцы изучались в 2022–2023 годах в питомнике исходного материала на опытном участке «Тушково» УНЦ «Опытные поля БГСХА», расположенного в восточной части Оршанско-Могилевского плато. Посев питомника исходного материала проводили в один день (21.09.2022 г.) вручную, в однократной повторности на делянках в 1,0 м<sup>2</sup>, с междурядьями 15 см, норма высева – 550 зерен/м<sup>2</sup>. Предшествующая культура – горчица белая. Агротехника возделывания соответствовала отраслевому регламенту для Республики Беларусь [4].

Посев питомника исходного материала проводился в оптимальные сроки, осень 2022 года оказалась влажной и близкой к климатической норме по температуре, что способствовало появлению равномерных и дружных всходов в нашем опыте и дальнейшему нормальному развитию растений. Зима 2022–2023 годов характеризовалась частой сменой температур, избыточным увлажнением, неоднократным образованием и разрушением снежного покрова, что при отрицательных температурах вызывало повреждение озимых посевов. В декабре выпало 93 мм (246 % от нормы), в январе – 48 мм (129 % от нормы), в феврале – 54 мм (162 % от нормы). Осадки выпадали преимущественно в виде снега, мокрого снега и дождя. Среднесуточная температура воздуха в декабре составила –3,8 °С, в январе –2,7 °С, в феврале –3,4 °С. Минимальная температура воздуха (–21 °С) была 7 января, а максимальная (9 °С) – 2 января. Экстремальными погодно-климатическими условиями характеризовалась и весна 2023 года. В частности повышенное выпадение осадков (в марте выпало 198 % от нормы, в апреле – 142 % от

нормы) и пониженные температуры воздуха и почвы в весенний период, а также засушливая погода в мае-июне, привели к сокращению прохождения фаз развития растений и отразились на урожайности образцов озимой мягкой пшеницы.

Уборка проводилась в третьей декаде июля вручную в фазу восковой (полной) спелости. Для определения продуктивности изучаемых коллекционных образцов в условиях лаборатории проводился анализ структуры урожая по снопам, отбираемым с делянок площадью 1,0 м<sup>2</sup> перед уборкой. Для этого отбиралась средняя проба по 75 типичных растений каждого образца (три пробы по 25 растений). При этом учитывали такие показатели, как продуктивная кустистость; длина главного колоса и количество колосков в нем, количество и масса зерен с главного и боковых стеблей, количество и масса зерен с растения, масса 1000 зерен, урожайность. Полученные результаты подвергались обработке с использованием общепринятых методов статического анализа и программного комплекса Microsoft Excel.

Урожайность изучаемых образцов озимой мягкой пшеницы питомника исходного материала изменялась в пределах: от 210 г/м<sup>2</sup> (Bermude (FRA)) до 1093,1 г/м<sup>2</sup> (Mykolayivka (UKR)) при урожайности контрольных сортов Элегия (BLR), Ядвіся (BLR) – 527,1 г/м<sup>2</sup>, 392 г/м<sup>2</sup>, соответственно. У большинства образцов (87 %) зерновая продуктивность варьировалась от 401 до 1000 г/м<sup>2</sup>. Урожайность более 1000 г/м<sup>2</sup> отмечена у образцов: Mykolayivka (UKR) – 1093,1 г/м<sup>2</sup>, Perfect (DEU) – 1089,5 г/м<sup>2</sup>, Львовская 4 (RUS) – 1087,2 г/м<sup>2</sup>, Slavna (UKR) – 1085,2 г/м<sup>2</sup>, Vil'shana (UKR) – 1076,1 г/м<sup>2</sup>, Matrix (DEU) – 1054,7 г/м<sup>2</sup>. Указанные образцы могут быть рекомендованы для использования в селекционном процессе при создании высокопродуктивных сортов озимой мягкой пшеницы.

Образцы с меньшей урожайностью (не менее 750 г/м<sup>2</sup>), но сочетающие высокие показатели количества зерен и массы зерна с колоса (соответственно более 50 шт. и более 2,0 г), также представляют интерес в качестве источников для использования в селекции озимой пшеницы на продуктивность: Slik (UKR), НПЦ-2 (BLR), Turnia (POL), Сейлор (FRA). Образцы, выделившиеся по массе 1000 зерен (более 55 г), могут представлять значительный интерес для селекции в качестве источников крупнозерности: Akord (UKR), Фантазія (BLR). Ривенська 31 (UKR). Показатели урожайности выделенных в питомнике исходного материала образцов приведены в табл. 1.

Таблица 1. Характеристика выделенных образцов озимой мягкой пшеницы по урожайности в питомнике исходного материала

Сорт, образец	Главный колос			С растения		Масса 1000 зерен, г	Урожайность, г/м <sup>2</sup>
	количество колосков, шт.	количество зерен, шт.	масса зерен, г	количество зерен, шт.	масса зерен, г		
Элегия (BLR) – контроль	21,3	52,9	3,15	117,5	6,76	57,5	527,1
Ядвіся (BLR) – контроль	20,9	39,7	1,74	47,5	2,12	44,5	392,2
Mykolayivka (UKR)	18,6	45,2	2,38	54,7	2,85	52,3	1093,1
Perfect (DEU)	20,9	58,8	3,23	68,5	3,74	54,7	1089,5
Льговская 4 (RUS)	20,3	44,6	2,36	50,1	2,66	53,3	1087,2
Slavna (UKR)	18,1	45,2	2,43	56,8	3,10	54,5	1085,2
Vil'shana (UKR)	20,4	45,1	2,17	56,9	2,73	47,7	1076,1
Matrix (DEU)	19,1	40,9	2,24	45,6	2,49	54,7	1054,7
Akord (UKR)	18,9	39,5	2,25	58,5	3,40	58,0	867,3
Фантазія (BLR)	21,2	34,6	1,98	45,7	2,61	57,2	786,8
Ривенська 31 (UKR)	21,2	40,9	2,29	51,5	2,89	56,0	762,1
Slik (UKR)	21,1	54,6	2,83	81,7	4,19	51,3	838,0
НПЦ-2 (BLR)	21,1	61,8	2,77	78,4	3,40	43,4	830,4
Turnia (POL)	20,6	50,0	2,62	71,5	3,73	52,1	779,0
Сейлор (FRA)	19,5	51,1	2,30	60,3	2,71	45,0	757,0

Таким образом, в результате оценки 142 образцов мировой коллекции озимой мягкой пшеницы различного эколого-географического происхождения в условиях северо-востока Беларуси в 2022–2023 годах выделены сорта для дальнейшего использования в селекции на повышение урожайности.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Коледа, И. И. Наследование элементов структуры урожая гибридами мягкой озимой пшеницы в системе внутривидовых скрещиваний / И. И. Коледа / Сельское хозяйство – проблемы и перспективы : сб. науч. тр. / Гродн. гос. аграр. ун-т. – Гродно, 2016. – Т. 32 : Агронмия; редкол.: В. К. Пестис (гл. ред.) [и др.]. – С. 92–98.
2. Охременко, А. В. Оценка коллекционных образцов озимой мягкой пшеницы и выделение источников ценных признаков для селекции в Центральном Предкавказье : дис. ... канд. с.-х. наук : 06.01.05 / А. В. Охременко. – Краснодар, 2016. – 197 л.
3. Подгорный, С. В. Селекционная оценка коллекционных образцов озимой мягкой пшеницы : дис. ... канд. с.-х. наук : 06.01.05 / С. В. Подгорный. – зерноград, 2017. – 237 л.
4. Организационно-технологические нормативы возделывания кормовых и технических культур: сб. отраслевых регламентов / Нац. акад. наук Беларуси, НПЦ НАН Беларуси по земледелию; рук. разработ.: Ф. И. Привалов [и др.]; под общ. ред. В. Г. Гусакова, Ф. И. Привалова. – 2-е изд. испр. и доп. – Минск : Беларус. навука, 2013. – 476 с.

## ПРОДУКТИВНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ СУП «ПОЛОЦК-МИЛК» ПОЛОЦКОГО РАЙОНА

**Дубенко С. В.** – студент; **Порхунцова О. А.** – к. с.-х. н., доцент  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра биологии растений и химии

Основой сельскохозяйственного производства Беларуси является зерновое хозяйство, от успешности развития которого зависит обеспеченность потребностей населения в продуктах питания и животноводства в полноценных концентрированных кормах. Основной путь наращивания производства зерна – повышение урожайности зерновых культур путем интенсификации технологии возделывания, семеноводства, внедрения в производство современных высокоурожайных сортов [1, 2, 4].

В производственных условиях СУП «Полоцк-Милк» Полоцкого района озимая пшеница мягкая успешно возделывается с получением высоких уровней урожайности. Технология возделывания озимой пшеницы мягкой общепринятая для данной климатической зоны [3].

Полевая всхожесть возделываемых сортов озимой пшеницы была достаточно высокой, составила 78–91 % (табл. 1)

Таблица 1. Полевая всхожесть и сохраняемость озимой пшеницы

Сорт	Норма высева, шт/м <sup>2</sup>	Полевая всхожесть		Сохраняемость		Выживаемость, %
		%	шт/м <sup>2</sup>	%	шт/м <sup>2</sup>	
Маркиза – контроль	450	82,0	369	77,0	284	63,1
Амелия	450	86,0	387	75,0	290	64,4
Элегия	450	78,0	351	78,0	274	60,9
Ода	450	91,0	410	74,0	303	67,3
Среднее	–	84,3	379,3	76,0	287,8	63,9

Лучшим показателем полевой всхожести характеризовался сорт Ода – 410 шт/м<sup>2</sup>. У сорта Элегия полевая всхожесть была достаточно низкой – 78 % или 351 шт/м<sup>2</sup>.

К уборке количество растений у всех сортов снизилось и составило 274–303 шт/м<sup>2</sup>. Наиболее высокое количество растений к уборке было у сорта Ода (303 шт/м<sup>2</sup>). Как и по полевой всхожести, самым низким показателем сохраняемости характеризовался сорт Элегия (274 шт/м<sup>2</sup>).

Сохраняемость растений озимой пшеницы в зависимости от сорта составила 74–78 %. У контрольного сорта Маркиза сохраняемость составила 77 %.

Таким образом, выживаемость возделываемых сортов озимой пшеницы была в пределах 60,9–67,3 % при среднем показателе по всем сортам 63,9 %. У контрольного сорта Маркиза выживаемость составила 63,1 %; более высокую выживаемость имели сорта Амелия (64,4 %) и Ода (67,3 %).

Урожайность любой культуры зависит от индивидуальной продуктивности растения и количества растений, сохранившихся к уборке на единице площади. Продуктивность растений формируется за счет основных элементов ее структуры, к которым относится продуктивная кустистость, число зерен в колосе, масса зерна с колоса и масса 1000 зерен. В условиях СУП «Полоцк-Милк» в 2023 году к уборке озимой пшеницы имели 274–303 растений/м<sup>2</sup> (табл. 2).

Таблица 2. Элементы структуры урожайности озимой пшеницы

Сорт	Количество растений, шт/м <sup>2</sup>	Продуктивная кустистость	Количество зерен в колосе, шт.	Масса зерна, г		Урожайность, г/м <sup>2</sup>
				с колоса	1000 шт.	
Маркиза – контроль	284	1,2	29	1,05	36,4	358
Амелия	290	1,4	26	0,98	38,3	398
Элегия	274	1,2	27	0,91	33,7	299
Ода	303	1,3	30	1,08	36,1	425
Среднее	287,8	1,28	28,0	1,0	36,1	370,0

Продуктивная кустистость в среднем по сортам составила 1,28, с варьированием от 1,2 (Маркиза, Элегия) до 1,4 (Амелия).

Количество зерен в колосе в среднем составило 28,0 шт. с варьированием от 26 шт. (Амелия) до 30 шт. (Ода). Наиболее озерненным колос был у сортов Ода (30 шт.) и Маркиза (29 шт.). Более 1 г зерна сформировано в одном колосе сортами Маркиза (1,05 г) и Ода (1,08 г). Масса 1000 зерен у данных сортов была достаточно высокой и составила: Маркиза – 36,4 г, Ода – 36,1 г. У сорта Амелия в одном колосе сформировано 0,98 г зерна при массе 1000 зерен 38,3 г.

Урожайность зерна озимой пшеницы в зависимости от сорта составила 299–425 г/м<sup>2</sup>. Более урожайным в 2023 году был сорт Ода – 425 г/м<sup>2</sup>. Самым низким показателем урожайности в 2023 году характеризовался сорт Элегия – 299 г/м<sup>2</sup>. У сорта Амелия урожайность зерна составила 398 г/м<sup>2</sup>, у контрольного сорта Маркиза – 358 г/м<sup>2</sup>.

Таким, образом, сорта озимой пшеницы в условиях СУП «Полоцк-Милк» Полоцкого района различались между собой по элементам семенной продуктивности и урожайности зерна. В среднем урожайность зерна озимой пшеницы в 2023 году составила 370 г/м<sup>2</sup>.

Качество зерна, как и любого растительного сырья, зависит от двух групп факторов: наследственных особенностей культуры, сорта и ус-

ловий их возделывания. Значительное влияние на качество зерна оказывают условия созревания зерна, сроки и способы уборки.

Натура зерна является производной от многих свойств зерна и зависит от размеров, формы, плотности, влажности и других свойств. Она имеет существенное значение при оценке технологических свойств продовольственного зерна.

Натура зерна у данных сортов озимой пшеницы составила 683–696 г/л. Лучшей натурой зерна в 2023 году обладал сорт Амелия при среднем значении по всем сортам 690 г/л (табл. 3).

Таблица 3. Качественные показатели сортов озимой пшеницы

Сорт	Натура зерна, г/л	Содержание белка, %	Содержание клейковины, %
Маркиза – контроль	688	11,6	19,6
Амелия	696	11,5	18,2
Элегия	683	11,9	20,2
Ода	692	11,5	18,5
Среднее	690	11,6	19,1

Одним из главных признаков качества зерна является содержание белка, которое составило 11,5–11,9 %. Максимальное значение признака выявлено у сорта Элегия. У сорта Маркиза содержание белка в зерне составило 11,6 %, у сортов Амелия и Ода – 11,5 %.

Клейковина пшеницы – это не растворимое в воде химическое вещество из белковой группы. Оно имеет серый или светло-желтый цвет. Содержание клейковины очень важно при производстве хлеба и выпечки, именно в зерне пшеницы его больше всего.

В условиях вегетации 2023 года в зерне озимой пшеницы содержание клейковины составило 18,2–20,2 %. Более высоким содержанием клейковины характеризовался сорт Элегия (20,2 %), наименьшим – сорт Амелия (18,2 %). Содержание клейковины у контрольного сорта Маркиза составило 19,6 %, у сорта Ода – 18,5 %.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Государственный реестр сортов и древесно-кустарниковых пород на 2023 год // [Электронный ресурс] – Режим доступа : <http://www.sorttest.by>. – Дата доступа : 23.04.2024
2. Камасин, С. С. Растениеводство. Хлеба 1-й группы : пособие / С. С. Камасин, В. Г. Тарануха. – Горки : БГСХА, 2018. – 103 с.
3. Организационно-технологические нормативы возделывания зерновых, зернобобовых, крупяных культур, технических и кормовых растений : сб. отрасл. регл. / РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»; рук. разраб. : Ф. И. Привалов [и др.]. – Минск : ИВЦ Минфина, 2022. – 530 с.
4. Урбан, Э. П. Зерновые: новинки белорусской селекции / Э. П. Урбан // Белорусское сельское хозяйство [Электронный ресурс]. – Минск, 2021. – Режим доступа : <http://agriculture.by/articles/rastenievodstvo/zernovye-novinki-belorusskoj-selekcii>. – Дата доступа : 28.03.2024.

## **ФОРМИРОВАНИЕ ЛИСТОВОГО АППАРАТА РАСТЕНИЙ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ПОД ВЛИЯНИЕМ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА**

**Дуктова Н. А.** – к. с.-х. н., доцент; **Шаш С. А.** – аспирант;  
**Белошицкая Е. Г.** – магистрант  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра биологии растений и химии

Продуктивность фотосинтеза растений определяется двумя главными показателями: суммарной площадью листьев (ассимилирующей поверхностью) и интенсивностью фотосинтетических процессов на единице площади листьев. От того, как протекает фотосинтез, зависят рост и развитие растений, их урожайность. Формирование фотосинтезирующей поверхности растения в значительной степени определяется уровнем питания, системой защиты, а также применением физиологически активных веществ экзогенной природы, к которым относятся регуляторы роста и органоминеральные комплексные удобрения [1, 2]. Целью наших исследований была оценка влияния регуляторов роста растений и органоминеральных удобрений на формирование листьев в ценозе яровой мягкой пшеницы.

Полевые опыты проведены на опытном участке «Гушково» УНЦ «Опытные поля БГСХА» в 2023 году. Почва опытного участка – дерново-подзолистая среднекультуренная легкосуглинистая, развивающаяся на лессовидном суглинке, подстилаемом с глубины 1 м легким моренным суглинком. Агротехника возделывания соответствовала требованиям отраслевого регламента. Норма высева – 5,5 млн. всхожих семян/га. Осенью вносили 120 кг д. в/га  $K_2O$  (2,0 ц/га  $KCl$  под вспашку), весной в предпосевную культивацию – 70 кг д. в/га азота (1,5 ц/га мочевины) и 60 кг д. в/га  $P_2O_5$  (2,0 ц/га аммонизированного суперфосфата). Для предпосевной обработки семян применяли протравитель Иншур Перформ, КС (0,5 л/т). В период вегетации в фазу начала выхода в трубку осуществляли подкормку посевов азотом из расчета 46 кг д. в/га (1,0 ц/га мочевины). Химическая прополка посевов проводилась в середине фазы кущения баковой смесью – 2М-4Х, 0,7 л/га + Тамерон, 0,015 кг/га + Атрибут, 0,05 кг/га. Фоновая защита посевов от вредителей листового аппарата в фазу трубкования проводилась инсектицидом Фастак, 0,1 л/га, против болезней листового аппарата в стадию флагового листа применяли Рекс Дуо, КС (0,6 л/га). Предшествующая культура – редька масличная.

В качестве объекта исследования использовали сорт яровой мягкой пшеницы Ликамеро. В качестве физиологически активных веществ

использовали регуляторы роста растений Экосил и Тандем, органоминеральное удобрение Терра сорб Комплекс, органический биостимулятор БлэкДжек. Препараты применяли в предпосевную обработку семян, а также дважды в период вегетации культуры по схеме: 1) контроль – стандарт; 2.1) БлэкДжек (1,0 л/т); 2.2) БлэкДжек (1,0 л/т; ДК 25 1,0 л/га); 2.3) БлэкДжек (1,0 л/т; ДК 25 1,0 л/га; ДК 37–39 1,0 л/га); 3.1) Терра сорб Комплекс (1,0 л/т); 3.2) Терра сорб Комплекс (1,0 л/т; ДК 25 0,3 л/га); 3.3) Терра сорб Комплекс (1,0 л/т; ДК 25 0,3 л/га; ДК 37–39 0,3 л/га); 4.1) Тандем (0,3 л/т); 4.2) Тандем (0,3 л/т; ДК 25 1,0 л/га); 4.3) Тандем (0,3 л/т; ДК 25 1,0 л/га; ДК 37–39 1,0 л/га); 5.) Экосил (0,1 л/т); 5.2) Экосил (0,1 л/т; ДК 25 1,0 л/га); 5.3) Экосил (0,1 л/т; ДК 25 1,0 л/га; ДК 37–39 1,0 л/га).

Учет динамики нарастания листьев проводили метрическим способом по фазам развития. Для анализа использовали 10 типичных растений в трехкратной повторности.

Активность продукционного процесса у растений яровой пшеницы изменяется в онтогенезе. Пик фотосинтетической деятельности как отдельного растения, так и посева в целом приходится на фазы развития «флаговый лист – колошение». В этот период растения характеризуются наибольшей облиственностью побегов, за счет интенсивных ростовых процессов и невысокой скорости редукции. После колошения образование новых листьев практически не наблюдается, в то время как резко усиливается процесс редукции нижних листьев и боковых побегов. Это приводит к резкому падению всех параметров фотосинтетической деятельности. Наблюдается лишь некоторый рост средней площади листа. Указанный рост обусловлен снижением доли листьев нижнего и среднего яруса, которые имеют меньшую площадь листовой пластинки в сравнении с листьями верхнего яруса, которые сохраняют активность до фазы молочно-восковой спелости зерна.

Мы сравнили показатели фотосинтеза яровой мягкой пшеницы в контрольном фоновом варианте (применение протравителя в предпосевную обработку семян) с обработкой регуляторами роста и органоминеральными удобрениями в предпосевную обработку семян и по вегетации.

В результате исследований установлено, что с увеличением количества обработок регуляторами роста возрастает количество листьев на растении. Исключение составил препарат Тандем, с увеличением количества обработок количество листьев уменьшалось в среднем на 0,2 шт. Это может быть связано с высокой густотой стеблестоя, за счет более высокой всхожести семян, которую обеспечивал данный препарат и конкурентными взаимоотношениями в посеве, что привело к усыханию листьев нижнего яруса (табл. 1).

Таблица 1. Влияние регуляторов роста и органоминеральных удобрений на формирование листовой поверхности яровой пшеницы

Вариант опыта	Фаза развития							Среднее по фазам развития
	всходы	кущешение	трубкавание	флаговый лист	цветение	зеленая спелость	молочная спелость	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Количество листьев на растении, шт.</b>								
1. Контроль – стандарт	3,6	6,7	9,1	6,5	6,5	3,8	3,7	5,7
2.1 БлэкДжек (1,0 л/т)	3,1	5,7	10,7	7,0	7,1	4,8	0,9	5,6
2.2 БлэкДжек (1,0 л/т; ДК 25 1,0 л/га)	3,1	5,7	11,0	6,0	5,9	5,8	1,5	5,6
2.3 БлэкДжек (1,0 л/т; ДК 25 1,0 л/га; ДК 37–39 1,0 л/га)	3,1	5,7	11,0	6,0	6,8	5,1	2,4	5,7
3.1 Терра сорб Комплекс (1,0 л/т)	2,7	5,0	9,7	6,9	4,9	4,9	2,4	5,2
3.2 Терра сорб Комплекс (1,0 л/т; ДК 25 0,3 л/га)	2,7	5,0	12,7	9,7	6,1	6,3	2,3	6,4
3.3 Терра сорб Комплекс (1,0 л/т; ДК 25 0,3 л/га; ДК 37–39 0,3 л/га)	2,7	5,0	12,7	9,7	8,3	5,4	2,7	6,6
4.1 Тандем (0,3 л/т)	2,7	5,0	10,9	6,4	5,3	4,6	2,8	5,4
4.2 Тандем (0,3 л/т; ДК 25 1,0 л/га)	2,7	5,0	11,9	5,5	5,5	3,2	2,1	5,1
4.3 Тандем (0,3 л/т; ДК 25 1,0 л/га; ДК 37–39 1,0 л/га)	2,7	5,0	11,9	5,5	5,0	3,6	1,5	5,0
5.1 Экосил (0,1 л/т)	3,4	6,3	11,1	9,6	5,4	4,9	1,6	6,0
5.2 Экосил (0,1 л/т; ДК 25 1,0 л/га)	3,4	6,3	11,5	6,1	7,1	3,4	2,5	5,8
5.3 Экосил (0,1 л/т; ДК 25 1,0 л/га; ДК 37–39 1,0 л/га)	3,4	6,3	11,5	6,1	6,5	5,3	2,6	6,0
Среднее	3,0	5,6	11,2	7,0	6,2	4,7	2,2	5,7
<b>Площадь листьев на растении, см<sup>2</sup></b>								
1. Контроль – стандарт	5,04	22,24	51,28	99,95	94,58	54,95	41,85	52,84
2.1 БлэкДжек (1,0 л/т)	2,93	25,74	64,95	96,67	115,74	47,52	10,52	52,01
2.2 БлэкДжек (1,0 л/т; ДК 25 1,0 л/га)	2,93	25,74	71,28	92,16	82,71	80,10	19,89	53,54
2.3 БлэкДжек (1,0 л/т; ДК 25 1,0 л/га; ДК 37–39 1,0 л/га)	2,93	25,74	71,28	92,16	141,75	72,33	33,41	62,80
3.1 Терра сорб Комплекс (1,0 л/т)	3,45	22,85	66,45	101,25	74,25	51,11	26,23	49,37
3.2 Терра сорб Комплекс (1,0 л/т; ДК 25 0,3 л/га)	3,45	22,85	125,35	165,70	89,78	82,76	26,40	73,76
3.3 Терра сорб Комплекс (1,0 л/т; ДК 25 0,3 л/га; ДК 37–39 0,3 л/га)	3,45	22,85	125,35	165,70	116,77	65,23	44,74	77,73
4.1 Тандем (0,3 л/т)	2,16	17,80	86,98	85,82	78,15	64,08	36,18	53,03
4.2 Тандем (0,3 л/т; ДК 25 1,0 л/га)	2,16	17,80	113,60	86,27	105,68	39,42	41,48	58,06
4.3 Тандем (0,3 л/т; ДК 25 1,0 л/га; ДК 37–39 1,0 л/га)	2,16	17,80	113,60	86,27	98,70	53,53	24,48	56,65
5.1 Экосил (0,1 л/т)	4,37	30,37	56,48	108,10	113,99	65,45	22,51	57,32
5.2 Экосил (0,1 л/т; ДК 25 1,0 л/га)	4,37	30,37	108,13	88,52	101,45	50,63	35,75	59,89
5.3 Экосил (0,1 л/т; ДК 25 1,0 л/га; ДК 37–39 1,0 л/га)	4,37	30,37	108,13	88,52	83,65	73,55	43,63	61,75
Среднее	3,37	24,04	89,45	104,39	99,78	61,59	31,31	59,13

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Индекс листовой поверхности (ИЛП)</b>								
1. Контроль – стандарт	0,24	1,00	2,19	4,22	3,96	2,29	1,75	2,28
2.1 БлэкДжек (1,0 л/т)	0,14	1,20	2,91	4,27	5,07	2,08	0,46	2,35
2.2 БлэкДжек (1,0 л/т; ДК 25 1,0 л/га)	0,14	1,22	3,31	4,24	3,79	3,66	0,91	2,49
2.3 БлэкДжек (1,0 л/т; ДК 25 1,0 л/га; ДК 37–39 1,0 л/га)	0,14	1,21	3,29	4,22	6,48	3,29	1,52	2,91
3.1 Терра сорб Комплекс (1,0 л/т)	0,17	1,08	3,00	4,51	3,28	2,25	1,16	2,25
3.2 Терра сорб Комплекс (1,0 л/т; ДК 25 0,3 л/га)	0,17	1,09	5,87	7,72	4,17	3,83	1,22	3,47
3.3 Терра сорб Комплекс (1,0 л/т; ДК 25 0,3 л/га; ДК 37–39 0,3 л/га)	0,17	1,09	5,85	7,71	5,43	3,01	2,07	3,65
4.1 Тандем (0,3 л/т)	0,11	0,84	3,89	3,79	3,43	2,80	1,58	2,40
4.2 Тандем (0,3 л/т; ДК 25 1,0 л/га)	0,11	0,84	5,20	3,94	4,81	1,79	1,88	2,68
4.3 Тандем (0,3 л/т; ДК 25 1,0 л/га; ДК 37–39 1,0 л/га)	0,11	0,83	5,21	3,93	4,50	2,43	1,11	2,62
5.1 Экосил (0,1 л/т)	0,21	1,41	2,49	4,70	4,92	2,81	0,97	2,55
5.2 Экосил (0,1 л/т; ДК 25 1,0 л/га)	0,21	1,40	4,88	3,97	4,52	2,26	1,59	2,72
5.3 Экосил (0,1 л/т; ДК 25 1,0 л/га; ДК 37–39 1,0 л/га)	0,21	1,40	4,86	3,98	3,74	3,29	1,95	2,81
Среднее	0,16	1,12	4,07	4,71	4,47	2,75	1,40	2,71

Лучшие показатели количества листьев на растении и площади листьев показаны при применении органоминерального удобрения Терра-Сорб Комплекс с двукратной обработкой по вегетации, обусловившего прирост количества листьев в среднем на 0,9 шт. площади листьев – на 1,37 см<sup>2</sup>.

Однократное применение росторегуляторов при протравливании оказалось наименее эффективным вариантом по всем препаратам. Повторное внесение регуляторов роста по вегетации растений оказывало пролонгирующее действие, продляя эффект стимуляции ростовых процессов даже во второй половине вегетации пшеницы.

Интегральным для показателей «количество листьев на растении» и «площадь листа» является параметр «индекс листовой поверхности», который характеризует мощность ассимиляционной поверхности культуры на единицу площади посева. Установлено, что наименьший прирост ИЛП за вегетацию обеспечивает использование регуляторов роста при протравливании (0–9,9 %). Каждое дополнительно опрыскивание посевов в фазу кущения обеспечивает прирост ИЛП, но темпы увеличения, а, следовательно, и эффективность приемов различаются по вариантам.

Наибольший эффект по вариантам опыта дала двукратная обработка по вегетации регуляторами роста и органоминеральными удобрениями. Исключение составил препарат Тандем, у которого ИЛП при

двукратной обработке по вегетации снизилось на 6,6 % в сравнении с обработкой в фазу кущения.

В целом наибольшее влияние на формирование листового аппарата растений оказывало применение органоминерального удобрения Терра-Сорб Комплекс, прибавка площади фотосинтезирующей поверхности (ИЛП) составила при внесении данного препарата в фазу кущения 53 % к контролю и при двукратной обработке по вегетации дополнительно еще 10,3 % (суммарно 63,3 %). При однократном же применении данного препарата в предпосевную обработку семян прирост ИЛП составил 1,89, что на 1,1 % меньше контроля.

Таким образом, можно сделать следующие выводы. Применение регуляторов роста и органоминеральных удобрений оказывает положительный эффект на формирование параметров фотосинтеза посева яровой пшеницы. Однократное применение препаратов при предпосевной обработке семян практически не оказывает влияние на развитие ассимиляционного аппарата растений. Дополнительное внесение регуляторов роста и органоминеральных удобрений в фазу ДК 25 способствует увеличению площади листьев на растении на 8,5 см<sup>2</sup> (16,1 %), а при двукратном внесении по вегетации (ДК 25 + ДК 37–39) – на 11,9 см<sup>2</sup> (22,5 %). Индекс листовой поверхности в среднем за вегетацию возрастает на 0,1, 0,5 и 0,7 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup> соответственно при одно-, дву- и трехкратном внесении препаратов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Дуктов, В. П. Применение регуляторов роста в посевах яровой твердой пшеницы / В. П. Дуктов, Н. А. Дуктова. – Горки : БГСХА, 2019. – 184 с.
2. Кабашникова, Л. Ф. Фотосинтетический аппарат и потенциал продуктивности хлебных злаков / Л. Ф. Кабашникова. – Минск : Беларус. навука, 2011. – 327 с.

УДК 631.526.32:633.37

## ОЦЕНКА СОРТОВ ФАСОЛИ ПО УРОЖАЙНОСТИ СЕМЯН В КОЛЛЕКЦИОННОМ ПИТОМНИКЕ

**Елец Д. С., Попкова А. В., Бондарева М. И.** – студентки;

**Авраменко М. Н.** – к. с.-х. н., доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра селекции и генетики

В решении проблемы растительного белка решающая роль принадлежит бобовым культурам. В семенах многих культур содержание белка составляет 25–30 %, а у сои и люпина – до 35–45 %. Ценность белка бобовых культур состоит в его полноценности. Содержание основных незаменимых аминокислот в нем в 1,5–3,0 раза больше, чем в

белке злаков. Зерновые бобовые не только сами обладают высокой кормовой ценностью, но и улучшают использование животными кормов других низкobelковых культур.

Промышленно-сырьевое значение бобовых состоит в том, что их семена используют для приготовления круп, муки, консервов и кондитерских изделий. Масло и белок фасоли имеет пищевое и техническое значение, а также применяют в медицине [1, 2].

В мировом земледелии зерновые бобовые занимают около 13–14 % посева зерновых хлебов. По посевным площадям горох и соя занимают первое место, затем – люпин. Фасоль возделывают на небольших площадях и используется в основном на пищевые цели.

Первоначально в пищу употребляли лишь спелые зерна, позднее – и зеленые стручки.

Сейчас химический состав фасоли довольно хорошо изучен. В фасоли содержится чуть ли не весь витаминный алфавит: каротин (предшественник витамина А в организме), витамины К, группы В (В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, РР) и аскорбиновая кислота, количество которой около 20 мг на каждые 100 г. Богата она минеральными солями и микроэлементами, среди которых – кальций, фосфор, магний, железо. Довольно много в фасоли йода. В результате благоприятного соотношения солей натрия и калия фасоль способствует выведению из организма жидкости и, как следствие этого, оказывает разгрузочное действие на сердечно-сосудистую систему.

Однако бобы фасоли в зрелом состоянии содержат вредные вещества, природа которых пока остается неизвестной. Эти вещества при варке бобов до готовности (до мягкого состояния) теряют свои вредные свойства [3].

Целью наших исследований была оценка сортов фасоли обыкновенной в коллекционном питомнике по комплексу хозяйственно полезных признаков.

Полевые опыты и лабораторные исследования по фасоли обыкновенной проводились на кафедре селекции и генетики Белорусской государственной сельскохозяйственной академии (Республика Беларусь, г. Горки Могилевской области).

Объектами исследования стали 13 образцов фасоли и сорт Мотольская белая в качестве контрольного образца. Учет и наблюдение за формированием коллекционного питомника проводились в соответствии с методическими указаниями.

За посевами проводились фенологические наблюдения. Посев коллекционного питомника производили 28 (2022 год) и 20 апреля (2023 год) вручную. Оценка образцов фасоли обыкновенной по фазам

развития показала, что всходы наступили в зависимости от образца с 26 по 31 мая. Наиболее ранние всходы в 2022 году были у образца Паланачки 26 мая, у образцов Зинуля, Прето данная фаза отмечена 29 мая, а наиболее поздние всходы отмечены у образца Московская белая (31 мая). У остальных образцов фаза всходов отмечена 27 мая.

В 2023 году апрель-май характеризовались недостатком влаги, что отразилось на всходах фасоли обыкновенной. Семена долгое время пролежали в почве, и всходы растений появились с 18 по 25 мая. Фаза бутонизации отмечена с 21 по 29 июня в 2022 году и с 14 по 23 июня в 2023 году. В фазу цветения в 2022 году образцы вступили с 29 июня по 6 июля. Раньше всех в фазу цветения вступил сорт Паланачки (29 июня). Тип-топ, Сумпораш, Мотольская белая, Иришка, Московская белая вступили в данную фазу 30, а через 2 дня фаза цветения отмечена у образцов Эврика, Зинуля, Садовод. Наиболее позднее цветение (6 июля) отмечено у сортов и образцов Шоколадница, Борлотто, БКБ, Прето. В 2023 году фаза цветения отмечена с 21 (Мотольская белая) по 30 июня (Зинуля и Шоколадница). Фаза созревания в 2022 году отмечена с 25 августа по 5 сентября. Наиболее ранее созревание отмечено у сорта Зинуля (25 августа), наиболее позднее у сортов Прето (5 сентября). В фазу созревания 25 августа в 2023 году вступил образец Зинуля, а к 7 сентября все образцы достигли фазы созревания.

Длина вегетационного периода в зависимости от образца составила 88–104 дня в 2022 году и 92–112 дней в 2023 году. В среднем за 2 года наиболее скороспелыми оказались образец Зинуля (90 дней), средне-спелыми – Мотольская белая, Московская белая, Эврика, Сумпораш, Шоколадница (96–100 дней) и более поздними Паланачки, Борлотто, Тип-топ, Садовод, Иришка, Прето и БКБ (101–108 дней). Таким образом, в качестве источника скороспелости может быть использован образец Зинуля.

Урожайность фасоли определяется элементами ее структуры, к которым относятся количество бобов на растении и семян в бобе, массы семян с одного растения, массы 1000 семян, а также количества растений на единице площади. Количество растений к моменту уборки у образцов фасоли было в пределах от 37 до 68 шт. (2022 год) и от 24 до 59 шт. (2023 год)

В среднем за 2022–2023 годы наибольшее количество бобов показали образцы Прето (16,6 шт.) и контрольный сорт Мотольская белая (10,8 шт.), а самое наименьшее количество бобов на растении отмечено у образцов Паланачки (3,4 шт.) и Борлотто (4,1 шт.).

В среднем за 2 года количество растений у образцов на единице площади было от 36 до 69 шт. или от 45,0 до 86,3 %. Наибольшее ко-

личество растений к уборке сохранилось у образцов Шоколадница (73,8 %), Паланачки (76,9 %) и Тип-топ (86,3 %).

Наибольшее количество семян в одном бобе было сформировано у образца Прето (5,3 шт.), Московская белая (4,5 шт.), БКБ (4,0 шт.), а наименьшее – у образцов Паланачки (3,0 шт.), Тип-топ (2,9 шт.) и Эврика (2,9 шт.). В зависимости от образца, масса 1000 семян варьировалась от 303,8 до 769,2 г. Наиболее мелкими семенами характеризовались образцы Зинуля и Московская белая с массой 1000 семян 303,8 и 320,9 г соответственно, а самые крупные семена отмечены у образцов Паланачки (769,2 г) и Борлотто (578,0 г).

За 2022 год урожайность семян варьировала от 308,7 до 528,3 г/м<sup>2</sup> (табл. 1).

Таблица 1. Оценка образцов фасоли по урожайности семян

Сорт	Урожайность семян г/м <sup>2</sup>		
	2022 г.	2023 г.	Средняя
Эврика	528,3	171,5	350,0
Паланачки	472,3	186,8	329,6
Зинуля	353,8	116,8	235,3
Шоколадница	492,7	231,5	362,1
Сумпораш	350,4	252,4	301,4
Борлотто	430,2	77,2	253,7
Тип-топ	457,0	619,3	538,2
Прето	376,3	217,0	296,5
Мотольская белая	502,7	549,8	526,3
Иришка	451,4	402,9	427,2
Садовод	308,7	511,5	410,1
Московская белая	451,4	344,8	398,1
БКБ	424,0	625,0	524,5
$\bar{x} \pm S$	433,0±156,8	341,0±188,0	382,7±26,2
V %	36,2	55,1	25,6

Наиболее низкие показатели урожайности семян были зафиксированы в образцах Зинуля (353,8 г/м<sup>2</sup>), Сумпораш (350,4 г/м<sup>2</sup>), Прето (376,3 г/м<sup>2</sup>) и Садовод (308,7 г/м<sup>2</sup>). Образцы Эврика (528,3 г/м<sup>2</sup>) и Мотольская белая (502,7 г/м<sup>2</sup>) превысили урожайность семян. За 2023 год урожайность семян варьировала от 77,2 до 625,0 г/м<sup>2</sup>. Самые низкие показатели урожайности семян были отмечены у образцов Борлотто (77,2 г/м<sup>2</sup>), Зинуля (116,8 г/м<sup>2</sup>), Паланачки (186,8 г/м<sup>2</sup>) и Эврика (171,5 г/м<sup>2</sup>), а самым высоким показателем по урожайности семян были отмечены сорта Тип-топ (619,3 г/м<sup>2</sup>), Мотольская белая (549,8 г/м<sup>2</sup>), Садовод (511,5 г/м<sup>2</sup>), БКБ (625,0 г/м<sup>2</sup>). В среднем за 2022–2023 годы урожайность семян варьировала от 253,7 до 538,2 г/м<sup>2</sup>. Самые высокие показатели по урожайности семян были у образцов Тип-топ

(538,2 г/м<sup>2</sup>), Мотольская белая (526,3 г/м<sup>2</sup>) и БКБ (524,5 г/м<sup>2</sup>), а самые низкие показатели по урожайности семян были отмечены у образцов Сумпораш (301,4 г/м<sup>2</sup>) и Борлотто (253,7 г/м<sup>2</sup>).

Таким образом, проведенная оценка позволила выделить источники высокой урожайности семян: образцы с наибольшим количеством бобов Прето (16,6 шт.), Мотольская белая (10,8 шт.), с наибольшим количеством семян в одном бобе образцы Московской белой (4,5 шт.) и Прето (5,3 шт.), с наибольшим количеством семян на одном растении Прето (89,0 шт.), и массой семян с одного растения БКБ (15,8 г), с наибольшей урожайностью – образцы Тип-топ (538,2 г/м<sup>2</sup>), Мотольская белая (526,3 г/м<sup>2</sup>) и БКБ (524,5 г/м<sup>2</sup>); источники скороспелости – образец Зинуля.

Для создания сортов пригодных к механической уборке можно использовать образцы с мелкими семенами, масса 1000 семян которых 303,8 г (Зинуля) и 320,9 г (Московская белая), высотой прикрепления нижних бобов более 15 см Сумпораш, Эврика, Паланачки, Шоколадница, Борлотто, Тип-топ, Иришка, Садовод, БКБ. Урожайность семян варьировала от 253,7 до 538,2 г/м<sup>2</sup>. Образцы с наибольшей урожайностью быть использованы в качестве источников для создания высокоурожайных сортов фасоли.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бобовые растения : польза для человека и не только [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://dzen.ru/a/ZUj1H\\_sLUWHxS5gF](https://dzen.ru/a/ZUj1H_sLUWHxS5gF). – Дата доступа : 07.06.2024.
2. Буравцева, Т. В. Фасоль овощная. Характеристика кустовых образцов, перспективных для выращивания в орошаемых условиях Астраханской области [Текст] / Т. В. Буравцева, М. В. Гуркина // Каталог мировой коллекции ВИР. – СПб. : ВИР, 2008. – Вып. 788. – 38 с.
3. Русских, И. А. Мобилизация, изучение и перспективы использования генетических ресурсов рода *Phaseolus* L. / И. А. Русских. – Минск : Красико-Принт, 2014. – 264 с.

УДК 633.11«324»:631.526.32(476.1)

### **ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ИСПЫТАНИЕ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ФИЛИАЛА «БОЛЬШИЕ НОВОСЕЛКИ» УП «БОРИСОВСКИЙ КХП»**

**Ермакович К. В.** – студентка; **Таранухо В. Г.** – к. с.-х. н., доцент  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра растениеводства

Дальнейший рост производства зерна и улучшение его качества является наиболее актуальной задачей агропромышленного комплекса Республики Беларусь в настоящее время. Данные научных учрежде-

ний, опыт передовых хозяйств нашей страны показывает, что увеличение производства продовольственного зерна возможно лишь при широком внедрении в сельскохозяйственных организациях современных технологий возделывания озимой пшеницы и новых высокопродуктивных сортов [1, 2, 3].

В связи с этим основной задачей наших исследований было дать комплексную оценку районированным сортам озимой пшеницы белорусской селекции в производственном испытании в почвенно-климатических условиях УП «Борисовский комбинат хлебопродуктов» филиал «Большие Новосёлки» Минской области.

Производственное сортоиспытание проводилось в течение 2022–2023 годов. Объектами исследований были сорта белорусской селекции Этюд, Гирлянда и Амелия, контролем служил сорт Ядвися. Почва опытного участка севооборота, где проводились исследования, дерново-подзолистая среднеоподзоленная, развивающаяся на связанных суглинках, подстилаемая с глубины 0,7–0,8 м мореной. По гранулометрическому составу – средние суглинки с мощностью пахотного горизонта 20–30 см. Качественные показатели почвы: рН солевой вытяжки 6,2, гумуса 2,0 %, содержание  $P_2O_5$  – 200 мг,  $K_2O$  – 220 мг на 1 кг почвы.

Предшественник (занятный пар) – вико-овсянная смесь, убираемая на зеленый корм. Основной агрохимический фон  $P_2O_5$  – 80 кг д. в/га и  $K_2O$  90 кг д. в/га, которые вносились перед посевом под вспашку, Азотные удобрения вносились в дозе 120 кг д. в/га в два приема: первая ранневесенняя подкормка – 90 кг д. в/га в фазе кущения КАСом и вторая 30 кг д. в/га в фазу начала выхода в трубку, осуществлялась карбамидом. Посев озимой пшеницы проводили 10–15 сентября с нормой высева 5,0 млн. всхожих семян на 1 га посевным агрегатом АПП-6. Для борьбы с сорной растительностью применяли весь комплекс профилактических, агротехнических и химических мероприятий – весной в фазу кущения применяли гербицид алистер, МД 0,6 л/га. Уборку осуществляли в фазу полной спелости, прямым комбайнированием при влажности зерна меньше 20 %, зерноуборочным комбайном «КЗС-1218 Полесье».

В условиях республики Беларусь особое внимание селекционеров направлено на создание зимостойких сортов. Под зимостойкостью понимается комплексная способность растений определенного сорта переносить неблагоприятные осенне-зимне-весенние погодные условия и сохранить при этом высокую жизнеспособность. Данные по этому показателю приводятся в табл. 1.

Таблица 1. Зимостойкость растений сортов озимой пшеницы

Сорт	Зимостойкость, %		
	2022 г.	2023 г.	в среднем за 2 года
Ядвися – контроль	99,0	95,0	97,0
Этюд	97,0	97,0	97,0
Гирлянда	98,0	98,0	98,0
Амелия	98,0	97,0	97,5

Из данных табл. 1 видно, что погодные условия осенне-зимне-весеннего периодов 2021–2022 годов были более благоприятными, что обеспечило более высокий уровень зимостойкости сортов озимой пшеницы по сравнению с осенне-зимне-весенним периодом 2022–2023 годов, но необходимо отметить, что в среднем за два года исследований изучаемые сорта по этому показателю были достаточно близки, так как уровень зимостойкости растений у всех сортов находился в пределах 97–98 %.

Также одним из важных хозяйственных признаков является устойчивость сортов к полеганию, так как полегание снижает фотосинтетическую деятельность листьев, нарушает сосудисто-проводящую систему, ухудшает налив зерна и его технологические свойства. Полегшие хлеба труднее поддаются механизированной уборке, в результате чего часть урожая теряется. Считается, что более короткостебельные сорта должны быть более устойчивы к полеганию. Для определения этого показателя были проведены учеты высоты растений и определение их устойчивости к полеганию (табл. 2)

Таблица 2. Высота растений сортов озимой пшеницы и их устойчивость к полеганию, среднее за 2022–2023 годы

Сорт	Высота растений, см	Устойчивость к полеганию, балл
Ядвися – контроль	115	3,5
Этюд	96	5,0
Гирлянда	112	4,9
Амелия	105	5,0

Наиболее длинностебельными в среднем за два года исследований оказались контрольный сорт Ядвися и сорт Гирлянда, у которых высота растений была на уровне 115 и 112 см соответственно. Наименьшей высотой растений отличались сорта Этюд и Амелия, у которых этот показатель составил 96 и 105 см соответственно, что и определило их наиболее высокую устойчивость к полеганию, которая в среднем за два года исследований была на уровне 5 баллов при величине этого показателя у контрольного сорта Ядвися 3,5 балла.

Немалое значение при селекции озимой пшеницы уделяется фитопатологической оценке сортов. В период вегетации озимой пшеницы были изучены степень поражения растений такими болезнями, как мучнистая роса, бурая ржавчина и септориоз. Они оказывают большое влияние, как на урожайность, так и на качество зерна (табл. 3).

Таблица 3. Результаты фитопатологической оценки сортов озимой пшеницы за 2022–2023 годы

Сорт	Степень поражения болезнями, %		
	мучнистая роса	бурая ржавчина	септориоз
Ядвися – контроль	38,6	24,0	42,0
Этюд	10,0	16,2	30,0
Гирлянда	20,0	12,0	36,0
Амелия	20,6	14,0	38,0

По данным табл. 3 видно, что наибольший процент поражения растений всеми видами грибных болезней отмечен у контрольного сорта Ядвися. Остальные сорта проявили более высокую устойчивость к болезням.

Урожайность является основным критерием оценки сортов сельскохозяйственных культур (табл. 4).

Таблица 4. Урожайность зерна сортов озимой пшеницы, ц/га

Сорт	2022 г.	2023 г.	В среднем за 2 года	Прибавка к контролю
Ядвися – контроль	49,6	44,4	47,0	–
Этюд	56,2	50,7	53,5	+6,5
Гирлянда	53,5	46,7	50,1	+3,1
Амелия	52,7	48,7	52,3	+5,3
НСР <sub>05</sub>	1,6	3,7	–	–

Из данных таблицы следует, что в условиях 2022 года все изучаемые сорта сформировали более высокую урожайность зерна, которая колебалась от 52,7 ц/га у сорта Амелия до 56,2 ц/га у сорта Этюд, что достоверно превысило урожайность контрольного сорта на 3,1–6,6 ц/га. В 2023 году, в связи с влиянием погодных условий, произошло снижение урожайности всех изучаемых сортов. Наиболее высокую урожайность, также как и в 2022 году, показал сорт Этюд – 50,7 ц/га, достоверная прибавка урожайности по отношению к контрольному сорту также была отмечена у сорта Амелия, который при урожайности сорта Ядвися 44,4 ц/га превысил его на 4,3 ц/га. Урожайность зерна сорта Гирлянда составила 46,7 ц/га и находилась в пределах ошибки опыта по сравнению с контрольным сортом Ядвися. В среднем за два

года прибавку урожайности от 3,1 до 6,5 ц/га по отношению к контрольному сорту Ядвися обеспечили все изучаемые сорта.

Таким образом, по результатам двухлетних исследований, можно сделать заключение, что в условиях филиала «Большие Новосёлки» УП «Борисовский КХП» Борисовского района Минской области наиболее урожайными, устойчивыми к болезням и полеганию были сорта селекции РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию» Этюд и Амелия.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Голуб, И. А. Научные основы формирования высокой урожайности озимых зерновых в Беларуси / И. А. Голуб. – Минск, 1996. – 361 с.

2. Коледа, К. В. Селекція азіймай мяккай пшанцы на хуткасцеласць і прадукцыйнасць ва умовах заходніх раёнаў Рэспублікі Беларусь / К. В. Коледа // Весці Акадэміі аграрных навук Беларусі. – 1994. – № 2. – С. 14–17.

3. Коптик, И. К. Результаты и перспективы селекции озимой пшеницы в самообеспечении продовольственным зерном Республики Беларусь / И. К. Коптик // Весці Акадэміі аграрных навук Рэспублікі Беларусь. – 1997. – № 2. – С. 32–35.

УДК 633.16:631.811.98

### **ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА ФОРМИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ СТРУКТУРЫ УРОЖАЙНОСТИ ЗЕРНА ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ**

**Ероховец Ю. С.** – студентка; **Камасин С. С.** – к. с.-х. н., доцент  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра растениеводства

При повышении эффективности растениеводства важное значение имеет недопущение увеличения себестоимости продукции, что требует не просто наращивания интенсификации, а оптимизации технологического процесса. Важное место при этом отводится применению регуляторов роста, стимулирующих продукционные процессы растения, повышающих их биологическую устойчивость и при этом отличающихся низкой стоимостью обработки [1].

Целью наших исследований было изучение эффективности применения регуляторов роста на формирование основных элементов структуры урожайности зерна ярового ячменя.

Исследования по изучению эффективности регуляторов роста в посевах ярового ячменя проведены в УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия». Полевые исследования проводились на опытном участке «Тушково» УНЦ «Опытные поля БГСХА». Почва опытного участка типичная для условий северо-востока Беларуси: дерново-подзолистая средне окультуренная легкосуглинистая, разви-

вающаяся на лессовидном суглинке, подстилаемом с глубины 1 м легким мореным суглинком. Агрохимические показатели почвы представлены в табл. 1.

Таблица 1. Агрохимические показатели почвы, результаты почвенного исследования в 2023 году

рН <sub>KCl</sub>	М-экв. на 100 г почвы			V, %	Гумус, %	мг/кг почвы	
	Н <sub>r</sub>	S	T			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
5,9	1,9	8,7	10,6	82,1	1,58	172	278

Объектом исследований являлся сорт ярового ячменя Батька.

Полевой опыт по применению стимуляторов роста растений проводился по следующей схеме: 1) Контроль – обработка водой в фазу кущение – выход в трубку из расчета 200 л/га; 2) Келпак – опрыскивание в фазу кущение – выход в трубку, 2 л/га; 3) Биовермтехно – опрыскивание в фазу кущение – выход в трубку, 2,0 л/га; 4) Терра сорб Комплекс – опрыскивание в фазу кущение – выход в трубку, 1 л/га; 5) Экосил – опрыскивание в фазу кущение–выход в трубку, 50 мл/га.

Расход рабочего раствора 200 л/га. Площадь вариантов составляла 50 м<sup>2</sup>, в четырехкратной повторности. Предшественник – редька масличная.

Агротехника в опыте соответствовала основным требованиям, предъявляемым к научно-обоснованной технологии возделывания ярового ячменя в условиях Могилевской области. Общим единым агрофоном для закладки опыта были следующие приемы: N<sub>70</sub> (до посева) + 46 (ВВСН 32–34) P<sub>90</sub>K<sub>180</sub>; Линтур 0,15 л/га + Серто плюс 0,2 кг/га против сорняков; Рекс Дуо, 0,6 л/га против болезней в фазу флаг листа, Фастак, 0,1 л/га против пьвицы (ВВСН 51).

Зяблевая обработка почвы – вспашка оборотным плугом на глубину 22 см после уборки предшественника. Весенний этап: культивация для закрытия влаги на глубину 6–8 см – КПС-4. Посев 18 апреля 2023 года. СПУ-6. Норма высева 5 млн. шт/га. Глубина заделки семян 4 см. Ширина междурядий – 12,5 см.

При определении структуры урожайности ячменя пробы брались по диагонали поля. Основные элементы структуры урожайности: количество растений к уборке; количество продуктивных стеблей к уборке; озерненность колоса; массу 1000 зерен (после высушивания до 14 % влажности) определяли согласно принятым методикам.

Полученные данные подвергались математической обработке методом однофакторного дисперсионного анализа с определением НСР на 0,5 уровне.

Обработка посевов регуляторов роста способствовала формированию более благоприятных факторов для роста и развития растений ячменя. При этом увеличились сохраняемость растений (за исключением вариантов с Келпак и Биовермтехно) (табл. 2).

Таблица 2. Влияние различных схем применения стимуляторов роста на густоту стояния растений ячменя к уборке

Вариант опыта	Взошло семян, шт/м <sup>2</sup>	Количество растений к уборке, шт/м <sup>2</sup>	Сохраняемость, %	Количество продуктивных стеблей, шт/м <sup>2</sup>	Продуктивная кустистость
1. Контроль	438	402	92	609	1,52
2. Келпак	443	400	90	571	1,43
3. Биовермтехно	439	396	90	584	1,47
4. Терра сорб Комплекс	434	414	95	644	1,55
5. Экосил	440	412	94	612	1,49
Среднее	438,8	404,8	92,3	604,0	1,49

Количество растений, сохранившихся к уборке, в результате применения Терра Сорб Комплекс составило 414 шт/м<sup>2</sup>, а число продуктивных стеблей – 644 шт/м<sup>2</sup>. Это на 12 шт (3 %) и 35 шт (5,7 %) выше контроля соответственно. На этом же варианте отмечена наибольшая продуктивная кустистость по опыту. Все остальные варианты с регуляторами роста имели продуктивную кустистость ниже контроля.

Согласно данным табл. 3, количество зерен в колосе на контрольном варианте составило 17,3 шт., что достоверно ниже показателя варианта с регулятором роста Терра сорб Комплекс на 3,8 шт. или на 18 % и варианта с регулятором роста Биовермтехно на 1,8 шт. или на 9,5 %.

Таблица 3. Влияние различных стимуляторов роста на структуру урожайности зерна ярового ячменя

Вариант опыта	Масса 1000 зерен, г	Количество зерен в колосе, шт.	Масса зерна с 1 колоса, г
1. Контроль	42,7	17,3	0,74
2. Келпак	44,0	17,5	0,77
3. Биовермтехно	44,6	19,1	0,85
4. Терра сорб Комплекс	42,5	21,1	0,90
5. Экосил	46,4	18,2	0,84
Среднее	44,0	18,6	0,82
НСР <sub>05</sub>	0,8	1,21	0,06

Все остальные варианты с регуляторами роста недостоверно превышали по озерненности колоса контрольный показатель. Увеличение

количества колосьев на единице площади и количества зерен в колосе на варианте с Терра сорб Комплекс способствовало недостоверному снижению массы 1000 зерен по сравнению с контролем. Все остальные варианты с регуляторами роста достоверно превышали по массе 1000 зерен контрольный показатель.

Показатель массы зерна с колоса превышал данные контроля на всех вариантах с регуляторами роста. При этом недостоверное превышение отмечено только при применении Келпака. Максимальное значение массы зерна с колоса имело место при применении Терра сорб Комплекс – 0,9 г, что на 0,16 г или на 22 % выше показателя контроля.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Дуктов, В. П. Применение регуляторов роста в посевах яровой твердой пшеницы / В. П. Дуктов, Н. А. Дуктова. – Горки : БГСХА, 2019. – 184 с.

УДК 631.526.32:635.652/.654:631.559

## ОЦЕНКА СОРТОВ И ОБРАЗЦОВ ГАЛЕГИ ВОСТОЧНОЙ В КОЛЛЕКЦИОННОМ ПИТОМНИКЕ

**Есепенок В. С.** – студент; **Авраменко М. Н.** – к. с.-х. н., доцент  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра селекции и генетики

Галега восточная является доступной и достаточно неприхотливой культурой для возделывания в почвенно-климатических условиях Республики Беларусь. Галега восточная имеет большое преимущество по отношению к другим многолетним бобовым культурам – многолетность использования на зеленую массу [1, 2].

Хозяйственно полезное использование галеги восточной начинается на второй год жизни. В климатических условиях Республики Беларусь возможно собрать до 3 укосов с суммарной урожайностью зеленой массы 50 т/га и более [1].

Для создания хорошей кормовой базы необходимы новые сорта галеги восточной с повышенной урожайностью и более ранним сроком созревания. Данные сорта позволят значительно расширить распространение галеги восточной в республике Беларусь [3].

Цель исследования – дать сравнительную оценку сортов и образцов галеги восточной по хозяйственно полезным признакам в коллекционном питомнике.

Объектами исследований в питомнике служили 30 образцов галеги восточной, имеющих различное селекционное и эколого-географическое происхождение. Среди них созданные в УО БГСХА сорта Нестерка, БГСХА-2 и образцы БГСХА-2-16, БГСХА-4, БГСХА-

2-24, БГСХА-2-6, БГСХА-1-83, БГСХА-5, БГСХА-3, СЭГ-2, СЭГ-1, КБ-2, Московская-24, Московская-88, Московская-17, Московская-33, Эстонская-24, Эстонская-14, Эстонская-65, Нестерка-19, КВ-Т, Гале-5, сорт Полесская, созданный в Полесском филиале РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию», сорта российской селекции Тюменский из НИИСХ Северного Зауралья, сорт Гале и сформировавшиеся на его основе местные популяции Московская, Эстонская и Минская, Быстроотрастающая, сорт Кавказский Бранец, выведенный в НБС АН Украины. Площадь делянки – 1 м<sup>2</sup>. Посев производили вручную с шириной междурядий 30 см. Повторность двухкратная. Расположение делянок систематизированное.

Урожайность зеленой массы в первом укосе значительно различалась и варьировала от 0,4 до 7,3 кг/м<sup>2</sup> (табл. 1).

Таблица 1. Высота травостоя и урожайность зеленой массы

Сорт, образец	1 укос 13 июня		2 укос 12 сентября		всего за 2 укоса, кг/м <sup>2</sup>
	высота, см	зеленая масса, кг/м <sup>2</sup>	высота, см	зеленая масса, кг/м <sup>2</sup>	
Нестерка – контроль	80	1,5	63	1,5	3,0
БГСХА-2	65	3,3	70	3,6	6,9
Быстроотрастающая	60	4,2	65	2,3	6,5
Минская	62	3,0	70	1,8	4,8
Тюменская	55	1,5	49	0,7	2,2
СЭГ-2	67	2,5	66	1,6	4,1
Полесская	73	3,9	70	1,7	5,6
БГСХА-2-16	80	4,3	68	2,3	6,6
СЭГ-1	70	3,8	80	2,1	5,9
КБ-2	77	3,5	74	1,6	5,1
Гале	62	0,4	60	0,3	0,7
Кавказский Бранец	65	3,4	65	1,6	5,0
БГСХА-4	70	3,4	76	4,1	7,5
Московская-24	95	6,7	73	2,7	9,4
Московская-88	93	6,1	75	2,4	8,5
Московская-17	72	3,3	72	3,3	6,6
Московская	65	2,6	69	2,4	5,0
Московская-33	66	3,7	60	2,7	6,4
Эстонская-24	66	2,0	55	1,2	3,2
БГСХА-2-24	75	5,0	68	2,7	7,7
Эстонская-14	75	4,0	60	3,0	7,0
Эстонская-65	80	4,1	67	3,3	7,4
Нестерка-19	66	2,8	72	3,6	6,4
БГСХА-2-6	70	3,3	65	2,0	5,3
КВ-Т	85	7,1	70	4,4	11,5
БГСХА-1-83	65	1,4	73	3,0	4,4
БГСХА-5	65	4,0	65	5,3	9,3
БГСХА-3	75	4,6	65	5,1	9,7
Гале-5	90	7,3	65	4,3	11,6
Эстонская	95	7,2	70	3,4	6,9

Урожайность зеленой массы более 6,0 кг/м<sup>2</sup> сформировали образцы Московская-88 (6,1 кг/м<sup>2</sup>), Московская-24 (6,7 кг/м<sup>2</sup>), КВ-Т (7,1 кг/м<sup>2</sup>), Эстонская (7,2 кг/м<sup>2</sup>) и Гале-5 (7,3 кг/м<sup>2</sup>), превысив контрольный сорт Нестерка в 4,1–4,9 раз в зависимости от образца.

Второй укос проводился 12 сентября. Высота растений к этому периоду была на уровне 49–80 см. Наибольшую высоту растений имели образцы КВ-2 (74 см), Московская-88 (75 см), БГСХА-4 (76 см), СЭГ-1 (80 см), сорта контроля Нестерка высота составила 63 см. Высота растений ниже, чем у контроля имели образцы Тюменская (49 см), Эстонская-24 (55 см), Эстонская-14, Московская-33 и сорт Гале (60 см).

Урожайность зеленой массы второго укоса, была довольно высокой ввиду, обилия выпавших осадков и составила 0,7–11,6 кг/м<sup>2</sup>. Наибольшей урожайностью характеризовались образцы БГСХА-4 (4,1 кг/м<sup>2</sup>), Гале-5 (4,3 кг/м<sup>2</sup>), КВ-Т (4,4 кг/м<sup>2</sup>), БГСХА-3 (5,1 кг/м<sup>2</sup>), БГСХА-5 (5,3 кг/м<sup>2</sup>), превысив контрольный сорт Нестерка на 2,6; 2,8; 2,9; 3,6 и 3,8 кг/м<sup>2</sup> соответственно.

В сумме за два укоса урожайность зеленой массы составила 2,4–11,7 кг/м<sup>2</sup>. Наибольшую урожайность зеленой массы получили у образцов БГСХА-5 (9,3 кг/м<sup>2</sup>), Московская-24 (9,4 кг/м<sup>2</sup>), БГСХА-3 (9,7 кг/м<sup>2</sup>), КВ-Т (11,5 кг/м<sup>2</sup>) Гале-5 (11,6 кг/м<sup>2</sup>), которые превысили контроль Нестерка в 3,1–3,9 раз.

Проведенная оценка образцов по содержанию сухого вещества в первом укосе показала, что образцы Гале-5 (29,6 %), СЭГ-2 (29,9 %), БГСХА-5 (29,9 %), Кавказский бранец (30,6 %) и Быстроотрастающая (33,5 %) характеризовались наибольшим содержанием сухого вещества (табл. 2).

Таблица 2. Содержание и выход сухого вещества

Сорт, образец	1 укос		2 укос		В сумме за два укоса, кг/м <sup>2</sup>
	содержание сухого вещества, %	выход сухого вещества, кг/м <sup>2</sup>	содержание сухого вещества, %	выход сухого вещества, кг/м <sup>2</sup>	
1	2	3	4	5	6
Нестерка – контроль	21,6	0,3	20,4	0,3	0,6
БГСХА-2	26,9	0,9	20,0	0,7	1,6
Быстроотрастающая	33,5	1,4	28,2	0,6	2,1
Минская	23,8	0,7	24,1	0,4	1,1
Тюменская	22,6	0,3	24,1	0,2	0,5
СЭГ-2	29,9	0,7	15,6	0,2	1,0
Полесская	27,3	1,1	18,0	0,3	1,4
БГСХА-2-16	27,5	1,2	29,1	0,7	1,9
СЭГ-1	28,4	1,1	25,2	0,5	1,6

1	2	3	4	5	6
КБ-2	26,3	0,9	24,2	0,4	1,3
Гале	25,1	0,1	31,0	0,1	0,2
Кавказский бранец	30,6	1,0	22,2	0,4	1,4
БГСХА-4	21,8	0,7	34,8	1,4	2,2
Московская-24	26,7	1,8	26,1	0,7	2,5
Московская-88	20,6	1,3	15,0	0,4	1,6
Московская-17	21,4	0,7	24,7	0,8	1,5
Московская	20,5	0,5	26,6	0,6	1,2
Московская-33	27,2	1,0	22,3	0,6	1,6
Эстонская-24	26,1	0,5	26,5	0,3	0,8
БГСХА-2-24	28,0	1,4	28,9	0,8	2,2
Эстонская-14	23,7	0,9	30,8	0,9	1,9
Эстонская-65	24,5	1,0	22,5	0,7	1,7
Нестерка-19	28,3	0,8	28,6	1,0	1,8
БГСХА-2-6	24,4	0,8	17,1	0,3	1,1
КВ-Т	24,7	1,8	33,6	1,5	3,2
БГСХА-1-83	23,2	0,3	29,7	0,9	1,2
БГСХА-5	29,9	1,2	19,6	1,0	2,2
БГСХА-3	22,4	1,0	28,6	1,5	2,5
Гале-5	29,6	2,2	19,2	0,8	3,0
Эстонская	23,6	1,7	31,7	1,1	2,8

Меньше всего содержание сухого вещества отмечено у образцов Московская (20,5 %) и Московская-88 (20,6 %). У контрольного сорта Нестерка данный показатель был на уровне 21,6 %.

Во втором укосе содержание сухого вещества варьировало от 15,0 до 34,8 %, у контроля – 20,4 %. Наибольший показатель сухого вещества отмечен у образцов Эстонская-14 (30,8 %), Эстонская (31,7 %), БГСХА-4 (34,8 %) и у сорта Гале (31,0 %). Низким показателем сухого вещества характеризовались образцы Московская-88 (15,0 %) и СЭГ-2 (15,6 %).

Выход сухого вещества в зависимости от укоса варьировал от 0,1 до 2,2 кг/м<sup>2</sup> в 1 укосе и от 0,1 до 1,5 кг/м<sup>2</sup>. В сумме за два укоса выход сухого вещества находился в пределах 0,2–3,0 кг/м<sup>2</sup>. Наибольший выход сухого вещества в сумме за укоса обеспечили образцы Московская-24 и БГСХА-3 (2,5 кг/м<sup>2</sup>), Эстонская (3,0 кг/м<sup>2</sup>), КВ-Т (3,2 кг/м<sup>2</sup>), которые превысили контрольный сорт Нестерка (0,6 кг/м<sup>2</sup>) в 4,2; 5,0 и 5,3 раза.

Наименьший выход сухого вещества обеспечили сорт Гале (0,2 кг/м<sup>2</sup>) и образец Тюменская (0,5 кг/м<sup>2</sup>), которые уступили контролю соответственно на 0,4 и 0,1 кг/м<sup>2</sup>.

Таким образом, образцы с наибольшей урожайностью зеленой массы БГСХА-5 (9,3 кг/м<sup>2</sup>), Московская-24 (9,4 кг/м<sup>2</sup>), БГСХА-3 (9,7 кг/м<sup>2</sup>), КВ-Т (11,5 кг/м<sup>2</sup>) Гале-5 (11,6 кг/м<sup>2</sup>) и образцы обеспечившие наибольший выход сухого вещества Московская-24 и БГСХА-3 (2,5 кг/м<sup>2</sup>), Эстонская (3,0 кг/м<sup>2</sup>), КВ-Т (3,2 кг/м<sup>2</sup>) необходимо включить в дальнейший селекционный процесс для создания высокоурожайных сортов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бушуева, В. И. Использование генофонда галеги восточной для идентификации сортов / В. И. Бушуева // Вести национальной академии наук Беларуси. Серия аграрных наук. – 2008. – № 1. – С. 61–67.
2. Бушуева, В. И. Технология возделывания галеги восточной на корм и семена : рекомендации. – Горки : Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2010. – 80 с.
3. Бушуева, В. И. Галега восточная / В. И. Бушуева, Г. И. Тарануха. – Минск : Экоперспектива, 2008. – 204 с.

УДК 633.14"324":631.526.32(476.2)

### **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ОЗИМОЙ РЖИ В УСЛОВИЯХ ОАО «БРАГИНАГРОСЕРВИС» БРАГИНСКОГО РАЙОНА**

**Ефименко Л. В.** – студентка; **Нестерова И. М.** – к. с.-х. н., доцент  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра растениеводства

На современном этапе развития сельского хозяйства, при внедрении новых технологий возделывания зерновых культур, значение сорта сохранилось. Сорт остается не только средством повышения урожайности, но и становится фактором, без которого невозможно реализовать достижения науки и техники. В сельскохозяйственном производстве сорт выступает как биологическая система, которую нельзя ничем заменить.

В каждом хозяйстве должны возделываться, как правило, несколько сортов, различающихся по срокам созревания, интенсивности ростовых процессов, реакции на условия природной среды, различные уровни плодородия почвы и предшественники [1, 2].

Целью исследования было изучение формирования урожайности зерна озимой ржи различных сортов в конкретных почвенно-климатических условиях.

Объектами исследований были сорта озимой ржи Вердена, Павлинка и Алькора которые включены в Государственный реестр Рес-

публики Беларусь. Обработка почвы, посев и уход за посевами осуществлялся в соответствии с агротехникой, принятой для возделывания озимой ржи. Предшественником был озимый рапс. Норма высева 4,0 млн. всхожих семян на 1 га. Минеральные удобрения вносили в виде аммофоса и хлористого калия под основную обработку почвы из расчета  $P_2O_5 - 60$  кг,  $K_2O - 80$  кг д. в/га. Азотные удобрения вносили в подкормку в два приема в дозе 70 кг д. в/га, вторая 30 кг д. в/га. Посев производился 2 сентября.

Полевая всхожесть у озимой ржи зависит от качества семян, глубины и качества заделки их, от наличия тепла и влаги в почве в период посев-всходы, а также от особенностей сорта. На сохраняемость растений в большей степени влияют условия перезимовки, зимостойкость сорта, устойчивость к болезням и вредителям.

В наших исследованиях полевая всхожесть изучаемых сортов составила – 284–292 шт/м<sup>2</sup> (табл. 1).

Таблица 1. Полевая всхожесть, сохраняемость и выживаемость растений озимой ржи к уборке

Сорт	Норма высева, шт/м <sup>2</sup>	Полевая всхожесть		Сохраняемость		Выживаемость, %
		шт/м <sup>2</sup>	%	шт/м <sup>2</sup>	%	
Вердена	400	284	71	195	69	49
Павлинка		292	73	204	70	51
Алькора		288	72	207	72	52

Наибольшее количество взошедших растений на 1 м<sup>2</sup> отмечено у сорта Павлинка – 292 шт/м<sup>2</sup> (73 %), а наименьшее у сорта Вердена – 284 шт/м<sup>2</sup> (71 %). У сорта Алькора взошло 288 шт/м<sup>2</sup> или 72 %.

После перезимовки количество растений у всех рассматриваемых сортов снизилось и составило 195–207 шт/м<sup>2</sup>. Сохраняемость растений озимой ржи в зависимости от сорта составила 69–72 %. Процент сохраняемости растений озимой ржи самым высоким был отмечен у сорта Алькора – 72 %. У сорта Вердена сохраняемость растений была самой низкой – 69 %. У растений сорта Павлинка сохраняемость составила 70 %. Таким образом, как видно из полученных в 2023 году результатов опытов, выживаемость возделываемых сортов озимой ржи была довольно низкой, в пределах – 49–52 %.

Продуктивность растений формируется за счет основных элементов ее структуры, к которым относится продуктивная кустистость, число зерен в колосе, масса зерна с колоса и масса 1000 зерен (табл. 2).

Таблица 2. Элементы структуры урожайности сортов озимой ржи

Сорт	Продуктивная кустистость	Количество продуктивных стеблей, шт/м <sup>2</sup>	Количество колосков в колосе, шт.	Количество зерен в колосе, шт.	Масса зерна, г		Биологическая урожайность, ц/га
					в колосе	1000 шт.	
Вердена	1,5	293	18	31	0,97	31,0	29,5
Павлинка	1,5	306	20	30	0,99	32,0	30,8
Алькора	1,5	311	22	32	1,04	32,5	32,3
НСР <sub>05</sub>							1,04

Биологической особенностью многих зерновых хлебов является их способность к кущению, т.е. способность к образованию помимо главного побега, боковых, в том числе и продуктивных. Продуктивная кустистость у всех сортов без исключения составила 1,5 шт.

Наибольшая густота продуктивных стеблей к уборке наблюдалась у сорта Алькора – 311 шт/м<sup>2</sup>, наименьшая у сорта Вердена – 293 шт/м<sup>2</sup>. У сорта Павлинка насчитывалось в среднем 306 шт/м<sup>2</sup> соответственно.

Число зерен в колосе составило по сортам 30–32 шт. Наиболее озерненным колос был у сорта Алькора – 32 шт., менее озерненным у сорта Вердена – 31 шт., у сорта Павлинка – 30 зерен.

Самые высокие показатели массы зерна с колоса и массы 1000 зерен отмечены у сорта Алькора 1,04 и 32,5 г соответственно. У сорта Вердена масса зерна с колоса и масса 1000 зерен были наименьшими и составили 0,97 и 31,0 г. У сорта Павлинка масса 1000 зерен составила 32,0 г, а масса зерна с колоса 0,99 г.

Проведенный анализ сравнительной оценки изучаемых сортов озимой ржи в условиях ОАО «Брагинагросервис» Брагинского района Гомельской области показал, что наиболее урожайным сортом озимой ржи в условиях хозяйства является сорт Алькора – 32,3 ц/га. Менее урожайным оказался сорт Павлинка – 30,8 ц/га, а у сорта Вердена урожайность была на уровне 29,5 ц/га.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Валовой сбор и урожайность сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь // Нац. стат. ком. Респ. Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.belstat.gov.by/> – Дата доступа : 12.06.2024 г
2. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур : пособие / И. Р. Вильдфлуш [и др.] ; под ред. И. Р. Вильдфлуша, П. А. Саскевича. – Горки : БГСХА, 2016. – 390 с.

## **ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОЙ ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ БЕЛАРУСИ**

**Ефименко В. В.** – студент; **Пугач А. А.** – к. с.-х. н., доцент  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра растениеводства

Правильный научно-обоснованный выбор предшествующей культуры в севообороте имеет большое значение в почвозащитной и экологически безопасной системе земледелия. Предшественник влияет не только на величину и качество продукции, но также способствует улучшению физических и химических свойств почвы, фитосанитарно-ее состоянию.

Цель исследований было изучение формирования урожайности зерна озимой пшеницы в зависимости от предшественников в условиях южной почвенно-климатической зоны Беларуси.

Достижение поставленной цели осуществлялось путем решения задач по определению влияния предшествующей культуры на элементы структуры и урожайность зерна озимой пшеницы.

Исследования проводились путем постановки производственного опыта в 2022–2023 годах в ОАО «Чемерисский» Брагинского района Гомельской области. Технологический процесс выращивания соответствовал принятой технологии для возделывания озимой пшеницы в условиях южной части Беларуси. Объектом исследования был сорт озимой пшеницы Ядвіся. В качестве предшественников использовались такие культуры, как овес, кукуруза на зеленую массу и люцерна.

Согласно почвенно-климатическим условиям региона посев озимой пшеницы проводился в начале второй декады сентября при норме высева 4,5 млн. всхожих зерен на гектар. Учетная площадь составляла один гектар при четырехкратной повторности. В процессе исследований проводились фенологические наблюдения за ростом и развитием растений пшеницы. Элементы структуры посева определялись на учетных делянках площадью 0,25 м<sup>2</sup> в каждом повторении, элементы структуры растения и урожайность которые проводили путем анализа снопа (10 растений). Экспериментальные данные подвергались математической обработке путем проведения дисперсионного анализа.

В процессе проведения исследований установлено, что полевая всхожесть растений озимой пшеницы находилась в пределах 80–82 % (табл. 1).

Таблица 1. Влияние предшественников на структуру посева озимой пшеницы

Предшественник	Полевая всхожесть, %	Выживаемость, %	Сохраняемость, %	Количество растений к уборке, шт/м <sup>2</sup>	Общее количество стеблей к уборке, шт/м <sup>2</sup>	Количество продуктивных стеблей, шт/м <sup>2</sup>	Кустистость	
							общая	продуктивная
Овес	80	50	63	227	431	341	1,9	1,5
Кукуруза на зеленую массу	82	47	57	210	420	315	2,0	1,5
Люцерна	82	51	62	228	479	364	2,1	1,6

Выживаемость при использовании различных предшественников была невысокой и составила 47–51 %. Выбор предшественника не оказал существенного влияния на сохраняемость растений озимой пшеницы, он находился на уровне 57–63 %. Причиной низких показателей были погодные и почвенные условия в период проведения исследований.

Наибольшее количество растений к уборке было получено в варианте с использованием в качестве предшествующей культуры люцерны и составило 228 шт/м<sup>2</sup>. Большой коэффициент продуктивного кущения (1,6) поспособствовал получению более высокому продуктивному стеблестоя после люцерны и составил 364 шт/м<sup>2</sup>. Этому способствовали особенности используемого предшественника.

Меньшее число продуктивных стеблей было отмечено при посеве пшеницы после овса и кукурузы на з/м.

Урожай озимой пшеницы складывается из основных элементов урожайности, к которым относятся: число растений с единицы площади, общая и продуктивная кустистость, количество зерен и масса зерна в колосе, масса 1000 зерен.

Проведенные исследования показали, что на число зерен в колосе выбор предшественника не оказал влияния и этот показатель варьировал в пределах 27–28 шт. (табл. 2).

Таблица 2. Элементы структуры продуктивности растений озимой пшеницы

Предшественник	Количество зерен в колосе, шт.	Масса зерна 1-го колоса, г	Масса 1000 зерен, г	Биологическая урожайность, ц/га
Овес	27	0,9	33,3	30,7
Кукуруза на зеленую массу	28	1,0	35,7	31,5
Люцерна	28	0,9	32,1	32,8
НСР <sub>05</sub>	–	–	–	1,63

Наиболее тяжеловесным был колос после использования в качестве предшествующей культуры кукурузы на зеленую массу и составил 1 г, в остальных вариантах он был на уровне 0,9 г. Посев пшеницы после кукурузы позволил получить большую массу 1000 зерен и составил 35,7 г. В остальных вариантах она варьировала в пределах 32,1–33,3 г.

Наибольшая биологическая урожайность зерна озимой пшеницы в конкретных почвенно-климатических была получена при размещении ее в севообороте после люцерны и составила 32,8 ц/га. Анализируя результаты математической обработки полученных данных можно сделать заключение, что величина урожайности зерна при посеве пшеницы после люцерны достоверно превышала аналогичный показатель, полученный при использовании овса в качестве предшественника. Однако разница по урожайности между вторым и третьим вариантами находилась в пределах ошибки опыта. Такая же ситуация наблюдалась между первым и вторым вариантами.

Таким образом, наиболее высокая урожайность в условиях южной почвенно-климатической зоны Беларуси на легких почвах сформирована при размещении озимой пшеницы после люцерны, которая способствовала не только улучшению физических, но и химических свойств почвы.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Научные основы формирования высокопродуктивных посевов сельскохозяйственных культур : пособие / А. А. Дудук [и др.]. – Гродно : ГГАУ, 2014. – 373 с.
2. Современные ресурсосберегающие технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси: сбор научных материалов / РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»; под редакцией М. А. Кадырова. – 2-е издание, доп. и перераб. – Минск : ИВЦ Минфина, 2007. – 448 с.
3. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур : учеб.-метод. пособие / И. Р. Вильдфлуш [и др.]. – Горки : БГСХА, 2016. – 383 с.

УДК 633.854.54: 632.38

## ФИТОПАТОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СЕМЯН ЛЬНА МАСЛИЧНОГО

**Зацепина В. Н.** – ассистент; **Порхунцова О. А.** – к. с.-х. н., доцент;  
**Перепеча А. В.** – магистрант  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра биологии растений и химии

Лен масличный является одной из технических культур с широким спектром направлений использования. В семенах льна масличного содержится 40–45 % быстро высыхающего масла, которое используется

во многих отраслях легкой промышленности и медицине. Льняное масло способствует нормализации обмена веществ в организме человека, понижает уровень холестерина, его также употребляют в пищу. В стеблях льна масличного содержится 12–17 % волокна, которое используется для изготовления грубых тканей, высоких сортов бумаги. Почвенно-климатические условия позволяют возделывать лен масличный во многих регионах Беларуси. Многостороннее изучение данной культуры (биологические свойства, продуктивность, химический состав семян) позволит более интенсивному ведению научных исследований в области селекции и растениеводства льна масличного.

Качество посевного материала является одним из условий, способствующих сохранению потенциально высокой урожайности. Одной из причин снижения урожайности является зараженность семян вредоносными болезнями [4].

Фитопатологический анализ семян льна масличного проводился в лабораторных условиях кафедры биологии растений и химии УО БГСХА: биологический метод путем проращивания семян во влажной камере. Семенные пробы (4 по 50 семян) проращивали в термостате, в течение 7 суток при температуре 25 °С. Перед закладкой на проращивание семена не дезинфицировали.

Для проращивания семян использовали чашки Петри (фильтровальная бумага в три слоя, обильно увлажненная дисциplinированной водой). Сопутствующие для анализа предметы, материалы, оборудование дезинфицировали или стерилизовали. Фитодиагностику болезней проводила как на проросших, так и на непроросших семенах. Идентификацию вредоносного патогена проводили визуально согласно методическим рекомендациям, ГОСТУ [1, 2].

На семенах льна фузариоз (*Fusarium lini* Bolley) проявляется в виде нежной белой, розовой или желтой грибницы, похожей на клочок ваты. На проросших семенах мицелий фузариоза окутывает весь проросток, ткани проростка гнивают. В отличие от бактериальной гнили при заражении семян фузариозом на них отсутствует ослизнение.

При поражении семян льна масличного антракнозом (*Colletotrichum lini* Manns et Bolley) на семядолях образуются четко окаймленные ржаво-оранжевые пятна, на корнях проростков проявляются штрихи оранжевого цвета, которые позднее засыхают. Пораженные ткани не размягчаются и не ослизняются, и несут тесно скученные конидиальные ложа.

При наличии на семенах крапчатости (*Fungus sterilis*) на проростках и корешках наблюдается кирпично-красная точечность, штрихи. При сильном заражении проростков семян виден сплошной красноватый узор, состоящий из штрихов, точечных пятен и образований снаружи рыхлого сероватого мицелия.

Бактериоз (*Bacillus macerans* Schard.) семян льна вызывается различными бактериями. На проростках (семядолях и корешках), пораженных бактериозом, образуются стекловидные буроватые пятна, ткани ослизняются, буреют и загнивают. На непроросших семенах образуется слизь разных оттенков, возникает гниение и размягчение семян.

Грибы-сапротрофы (сапрофиты) образуют различно окрашенные плесени. Черную плесень вызывают альтернариозные (*Alternaria* sp.) и кладоспориозные (*Cladosporium* sp.) грибы. Зеленую плесень вызывает пенициллезные (*Penicillium* sp.), серую плесень – мукоровые (*Mucor* sp.) грибы, розовую – грибы из рода *Trichothecium* [1, 2].

Фитопатологическая экспертиза семян проводилась по 18 образцу льна масличного. Расчет  $\chi^2$  подтвердил правильность постановки биологического метода и достоверность полученных данных ( $\chi^2 < 16,27$ ).

Фитопатологическая оценка отразила значительные различия образцов льна масличного по степени зараженности семян вредоносными болезнями. Общая зараженность составила от 19,38 % (Lirina) до 57,94 % (W 561/8 Ro-92). Высокой пораженностью семян бактериальными болезнями обладали W 561/8 Ro-92, Золотистый, Опус (свыше 50 %). Средняя пораженность болезнями составила примерно 35 % (табл. 1).

Таблица 1. Оценка пораженности болезнями

Образец	Пораженность болезнями общая		Пораженность, %				Плесень, %
	%	$\chi^2$	фузариоз	антракноз	крапчатость	бактериоз	
Салют	25,38	4,39	4,57	6,09	9,64	5,08	–
Айсберг	29,01	3,42	10,88	3,1	7,77	7,25	1,55
Амон	30,01	0,8	5,18	5,7	6,73	12,43	0,52
Barbara	22,27	15,1	8,81	2,07	1,04	10,36	–
Брестский	22,91	7,31	6,77	3,1	6,25	6,25	2,08
Comtess	30,45	2,3	7,11	6,6	9,64	7,11	0,51
Визирь	28,06	0,48	3,57	4,08	9,18	11,22	–
Золотистый	50,76	3,24	–	2,0	23,8	24,9	1,0
Кинельский	23,7	1,93	2,06	4,12	8,76	8,76	1,03
Lirina	19,38	3,78	1,53	5,61	6,12	6,12	–
L-26	31,6	2,37	5,18	4,66	5,7	16,1	–
LM-97	32,97	0,48	2,13	5,32	9,57	15,95	–
Mc. Duff	34,92	1,21	2,12	11,1	9,52	12,17	–
Опус	56,06	10,06	4,0	8,58	24,2	19,2	1,51
Simfonya	33,0	2,98	11,5	2,5	8,0	11,0	0,5
Сонечны	26,94	2,73	–	7,25	6,73	12,95	0,52
Winona Sel	25,76	2,40	3,03	3,54	8,08	11,1	0,5
W 561/8 Ro-92	57,94	4,44	–	4,6	8,7	44,6	1,0
$\bar{x} \pm S_x$	32,28±11,27	–	5,23±3,19	5,0±2,36	9,41±5,7	13,48±9,24	0,97±0,54

Минимальной патогенной нагрузкой и пораженностью семян (до 20 %) характеризовался *Lirina*.

При анализе пораженности болезнями в первую очередь упор делают на семена, пораженные фузариозом, как наиболее опасной из болезней для льна культурного. Наибольшее поражение фузариозом составило 11,5 % от общего числа проросших семян и наблюдалось у образца *Simfonya*.

Отсутствие пораженных фузариозом семян было отмечено у образцов *Золотистый*, *Сонечны* и *W 561/8 Ro-92*.

При анализе уровня поражения семян антракнозом можно выделить следующие образцы с низким уровнем: *Золотистый* (2,0 %), *Barbara* (2,07 %), *Simfonya* (2,5 %). Пораженность семян льна масличного антракнозом составила от 2,0 % (*Золотистый*) до 11,1 % (*Mc. Duff*).

Поражение семян льна масличного крапчатостью было значительно выше, чем фузариозом и антракнозом, составило от 1,04 % до 24,2 %, со значительным различием по образцам. Минимальное поражение крапчатостью было выявлено у следующих образцов: *Barbara* (1,04 %), *L-26* (5,7 %), *Lirina* (6,12 %). Высокой степенью поражения семян крапчатостью обладали образцы *Золотистый* (23,8 %) и *Опус* (24,2 %).

По многим белорусским сортам, широко возделываемым в производстве, общая зараженность болезнями семян льна масличного составила от 22,94 % до 28,06 % (*Салют*, *Сонечны*, *Визирь*, *Брестский*), за исключением сорта *Опус* (56,06 %) [3].

Общая пораженность семян льна масличного плесневыми грибами была низкой и составила менее 1 %. Пораженность плесневыми грибами более 1,5 % была образцов *Брестский*, *Айсберг*, *Опус*.

Используемый биологический метод путем проращивания во влажной камере позволил определить различия образцов льна масличного по степени зараженности семян, фитопатогенный состав (фузариоз, антракноз, крапчатость, бактериоз, плесневые грибы), а также выделить ценные источники в селекции на устойчивость к болезням, проявляющие толерантность к болезнетворному началу [4].

#### ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 12038-84 Межгосударственный стандарт: Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести. – Госстандарт России от 01.10.1999, № 323-ст. – 35 с.
2. ГОСТ 12044-93 Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения зараженности болезнями. – Москва : Стандартинформ, 2011. – 55 с.
3. Перепеча, А. В. Семенная инфекция льна масличного / А. В. Перепеча, А. П. Рубаник // Научный взгляд молодежи на современные проблемы АПК : сб. ст. по материалам IV Междунар. науч.- практ. конф. студентов и магистрантов. – Горки, 2024. – С. 56–59.
4. Порхунцова, О. А. Общая зараженность болезнями семян льна масличного / О. А. Порхунцова, В. Н. Зацепина // Вклад аграрных ученых в реализацию десятилетия науки и технологий в Российской Федерации : сб. ст. междунар. науч.-паркт. конф., 12–13.04.2023, Курганск. – КГСХА, 2023. – 64–68 с

## **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ БЕЛАРУСИ**

**Зубарев Д. А.** – студент; **Пугач А. А.** – к. с.-х. н., доцент  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра растениеводства

Наиболее экономически выгодным средством повышения урожайности яровой пшеницы является сорт. Ему принадлежит огромная роль в решении проблемы улучшения качества товарного зерна. Для каждой почвенно-климатической зоны важно выбрать наиболее оптимальный сорт и только в этом случае при соблюдении технологии возможно получение качественной продукции.

Целью проведенных исследований являлась сравнительная оценка сортов яровой пшеницы по продуктивности в условиях восточной части Беларуси.

Данная цель работы осуществлялась путем решения задач по оценке формирования элементов структуры и урожайности зерна различных сортов яровой пшеницы в конкретном регионе Беларуси.

Закладка опыта по производственному испытанию сортов яровой пшеницы проводилась в 2023 году в полевом севообороте ОАО «Ульяновское Агро» Чаусского района.

Объектом исследования были сорта яровой пшеницы Ласка, Тома и Сударыня. Посев проводили во второй декаде сентября с нормой высева 5,0 млн. всхожих зерен на 1 га. Предшественник – кукуруза. Закладка опытов проводилась в производственных посевах механизировано. Площадь учетной делянки 1 га. Повторность четырехкратная.

Перед уборкой путем анализа пробного снопа из 25 растений определяли элементы структуры урожайности зерна. Продуктивная кустистость, число зерен в колосе, длина колоса, высота растения определялась путем измерения, определение массы зерна с колоса, массы 1000 зерен, натуры зерна проводили в лабораторных условиях. Результаты исследований подвергались математической обработке.

В процессе выращивания высоких и устойчивых урожаев с хорошим качеством продукции очень важно получить и сохранить своевременные, дружные и полноценные всходы оптимальной густоты.

В табл. 1 представлено, как изменялись изучаемые показатели у растений изучаемых сортов яровой пшеницы.

Таблица 1. Элементы структуры продуктивности посева яровой пшеницы

Сорт	Количество всходов, шт/м <sup>2</sup>	Полевая всхожесть, %	Сохраняемость, %	Выживаемость, %	Количество растений к уборке, шт/м <sup>2</sup>	Количество продуктивных стеблей, шт/м <sup>2</sup>	Продуктивная кустистость
Сударыня	460	92	83	76	382	412	1,16
Тома	440	88	82	72	361	384	1,10
Ласка	435	87	86	75	374	398	1,12

Как видно из полученных результатов опыта, полевая всхожесть была в пределах 87–92 %, чему способствовали погодные условия, связанные с недостаточной обеспеченностью влагой в почве в отмеченный период. Среди рассматриваемых вариантов наименьшая полевая всхожесть получена у сорта яровой пшеницы Ласка – 87 % (435 шт/м<sup>2</sup>), наибольшая – получена у сорта яровой пшеницы Сударыня (полевая всхожесть при этом составила 92 % или 460 шт/м<sup>2</sup>). Полевая всхожесть сорта яровой пшеницы Тома составила 88 % (440 шт/м<sup>2</sup>).

Наибольшая сохраняемость была получена у сорта яровой пшеницы Ласка – 86 %. У сортов яровой пшеницы Тома и Сударыня данный показатель находился на уровне 82–83 %. Наиболее высокая выживаемость была отмечена у сортов Сударыня и Ласка (75–76 %).

К элементам продуктивности яровой пшеницы относят количество растений, продуктивная кустистость, число продуктивных стеблей, длина колоса, число зерен в колосе, массу 1000 зерен и другие.

В результате исследований были изучены элементы структуры урожайности сортов яровой пшеницы (табл. 2).

Таблица 2. Элементы структуры продуктивности растений и урожайность яровой пшеницы

Сорт	Количество зерен в колосе, шт.	Масса зерна одного колоса, г	Масса 1000 зерен, г	Урожайность, ц/га
Сударыня	30,1	0,91	30,2	37,5
Тома	28,2	0,87	30,9	33,4
Ласка	29,6	0,80	27,0	31,8
НСР <sub>05</sub>	–	–	–	2,55

Изучаемые сорта яровой пшеницы к уборке имели 384–412 продуктивных стеблей на одном 1 м<sup>2</sup>. Более высокий показатель отмечен у сорта Сударыня (412 шт/м<sup>2</sup>), а самый низкий (384 шт/м<sup>2</sup>) у сорта Тома. У сорта Ласка количество продуктивных стеблей составило 398 шт/м<sup>2</sup>.

Число зерен с одного колоса составило по сортам 28,2–30,1 шт. Наиболее озерненным колос был у сорта Сударыня (30,1 шт.), менее озерненным – у сорта Тома (28,2 шт.). Число зерен в колосе у сорта Ласка составило 29,6 шт.

Масса зерна с одного колоса варьировала в пределах 0,80–0,91 г, наиболее высокий показатель наблюдался у сорта яровой пшеницы Сударыня (0,91 г). Наименьшая масса семян с колоса получена при возделывании сорта Ласка (0,80 г). Масса семян с колоса у сорта Тома составила 0,87 г.

Масса 1000 зерен служит показателем крупности и выполненности семян. По данным большинства исследователей, посев тяжеловесными семенами всегда обеспечивает получение более высоких урожаев по сравнению с посевом мелкими, легковесными. Величина этого показателя зависит от сорта, климатических условий, почвы и уровня минерального питания. Масса 1000 зерен в зависимости от сорта варьировала от 27,0 до 30,9 г. Наибольшей массой 1000 зерен характеризовался сорт Тома (30,9 г), несколько меньше масса 1000 зерен была у сорта Сударыня (30,2 г). У сорта яровой пшеницы Ласка масса 1000 зерен наименьшая и составила 27,0 г.

Биологическая урожайность зерна яровой пшеницы в зависимости от сорта варьировала в пределах 31,8–37,5 ц/га. Более высокая урожайность в 2023 году была получена по сорту Сударыня. Биологическая урожайность данного сорта составила 37,5 ц/га. Наименьшая биологическая урожайность зерна яровой пшеницы получена при возделывании сорта Ласка (31,8 ц/га).

Математическая обработка результатов исследований свидетельствует о достоверности полученных данных.

Таким, образом, изучаемые нами сорта яровой пшеницы в условиях ОАО «Ульяновское Агро» Чаусского района различались между собой по элементам структуры урожайности. Лучшими показателями за период исследования характеризовался сорт яровой пшеницы Сударыня.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гатаулина, Г. Г. Технология производства продукции растениеводства / Г. Г. Гатаулина, В. Е. Долгодворов, М. Г. Обьедков. – Минск : Колос, 2007. – 528 с.
2. Козловская, И. П. Технологические основы растениеводства : учеб. пособие / И. П. Козловская [и др.]. – Минск : ИВЦ Минфина, 2015. – 503 с.
3. Научные основы формирования высокопродуктивных посевов сельскохозяйственных культур: пособие / А. А. Дудук [и др.]. – Гродно : ГГАУ, 2014. – 373 с.
4. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур: учеб.-метод. пособие / И. Р. Вильдфлуш [и др.]. – Горки : БГСХА, 2016. – 383 с.

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА В ПОСЕВАХ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ НА ЗЕРНО

**Камасин С. С.** – к. с.-х. н., доцент; **Ероховец Ю. С.** – студентка  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра растениеводства

Применение регуляторов роста в посевах полевых культур – один из наиболее рентабельных технологических приемов повышения количества и качества урожая [1].

Целью наших исследований было изучение влияния регуляторов роста на урожайность и качество зерна ярового ячменя.

Исследования по изучению эффективности регуляторов роста в посевах ярового ячменя проведены в УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия». Полевые исследования проводились на опытном участке «Гушково» УНЦ «Опытные поля БГСХА». Почва опытного участка типичная для условий северо-востока Беларуси: дерново-подзолистая средне окультуренная легкосуглинистая, развивающаяся на лессовидном суглинке, подстилаемом с глубины 1 м легким мореным суглинком. Агрохимические показатели почвы представлены в табл. 1.

**Таблица 1. Агрохимические показатели почвы,  
результаты почвенного исследования в 2023 году**

рН <sub>KCl</sub>	М-экв. на 100 г почвы			V, %	Гумус, %	мг/кг почвы	
	Н <sub>r</sub>	S	T			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
5,9	1,9	8,7	10,6	82,1	1,58	172	278

Объектом исследований являлся сорт ярового ячменя Батяка. Полевой опыт по применению регуляторов роста растений проводился по следующей схеме: 1) контроль – обработка водой в фазу кушение – выход в трубку из расчета 200 л/га; 2) Келпак – опрыскивание в фазу кушение-выход в трубку, 2 л/га; 3) Биовермтехно – опрыскивание в фазу кушение-выход в трубку, 2,0 л/га; 4) Терра-Сорб Комплекс – опрыскивание в фазу кушение-выход в трубку, 1 л/га; 5) Экосил – опрыскивание в фазу кушение-выход в трубку, 50 мл/га.

Расход рабочего раствора 200 л/га. Площадь вариантов составляла 50 м<sup>2</sup>, повторность четырехкратная. Предшественник – редька масличная.

Агротехника в опыте соответствовала основным требованиям, предъявляемым к научно-обоснованной технологии возделывания

ярового ячменя в условиях Могилевской области. Общим единым агрофоном для закладки опыта были следующие приемы: N<sub>70</sub> (до посева) + 46 (ВВСН 32-34) P<sub>90</sub>K<sub>180</sub>; Линтур 0,15 л/га + Серто плюс 0,2 кг/га против сорняков; Рекс Дуо, 0,6 л/га против болезней в фазу флаг листа, Фастак, 0,1 л/га против пьявицы (ВВСН 51).

Зяблевая обработка почвы – вспашка оборотным плугом на глубину 22 см после уборки предшественника. Весенний этап: культивация для закрытия влаги на глубину 6–8 см – КПС-4. Посев 18 апреля 2023 года. СПУ-6. Норма высева 5 млн. шт/га. Глубина заделки семян 4 см. Ширина междурядий – 12,5 см.

Основные элементы структуры урожайности: количество растений к уборке; количество продуктивных стеблей к уборке; озерненность колоса; массу 1000 зерен (после высушивания до 14 % влажности) определяли согласно принятым методикам.

Качественные показатели зерна определялись в лаборатории УО БГСХА. Полученные урожайные данные подвергались математической обработке методом однофакторного дисперсионного анализа с определением НСР на 0,5 уровне.

Отказ от регуляторов роста позволил сформировать урожайность зерна ячменя 45,1 ц/га (табл. 2).

Таблица 2. Влияние различных стимуляторов роста на структуру урожайности и урожайность зерна ярового ячменя

Вариант опыта	Количество продуктивных стеблей, шт/м <sup>2</sup>	Количество зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г	Биологическая урожайность, ц/га
1. Контроль	609	17,3	42,7	45,1
2. Келпак	571	17,5	44,0	44,0
3. Биовермтехно	584	19,1	44,6	49,8
4. Терра-Сорб Комплекс	644	21,1	42,5	57,7
5. Экосил	612	18,2	46,4	51,7
НСР <sub>05</sub>	–	–	–	2,1

Обработка регулятором роста Келпак недостоверно снижает урожайность по отношению к контролю на 1,1 ц/га. Все остальные регуляторы роста обеспечили достоверные прибавки урожайности по отношению к контролю. Наибольшую эффективность продемонстрировал Терра-Сорб Комплекс, обеспечивший прибавку урожайности 12,6 ц/га по сравнению с контролем или на 27,9 %. Урожайность указанного варианта была достоверно выше аналогичных показателей других вариантов с регуляторами роста. Несколько менее эффектив-

ным было применение Экосила, обеспечившее прибавку урожайности 6,6 ц/га или 14,6 % по отношению к контролю.

Прибавка урожайности от применения Терра-Сорб Комплекс формировалась, главным образом, за счет увеличения количества продуктивных стеблей к уборке и количества зерен в колосе. Тогда как прибавка урожайности от применения Экосила была получена, в основном, за счет увеличения массы 1000 зерен в урожае.

Применение препарата Биовермтехно существенно превысило уровень урожайности как контроля – на 4,7 ц/га, так и варианта с Келпак – на 5,8 ц/га.

При оценке эффективности технологии важно соизмерить полученные прибавки урожайности не только в натуральном, но и в стоимостном выражении, для чего служит экономическая оценка эффективности, данные которой представлены в табл. 3.

Таблица 3. Экономическая эффективность при применении регуляторов роста

Вариант опыта	Стоимость дополнительной продукции, руб/га	Всего дополнительных затрат, руб/га	Себестоимость 1 ц дополнительной продукции, руб.	Дополнительная прибыль, руб/га	Окупаемость дополнительных затрат, руб/руб
Биовермтехно (2 л/га)	224,82	121,99	25,96	102,83	1,84
Терра-Сорб Комплекс (1 л/га)	602,72	309,63	24,57	293,09	1,96
Экосил (50 мл/га)	315,71	132,34	22,06	183,37	2,38

На основании полученных результатов можно отметить, что в условиях опытного участка «Гушково» УНЦ «Опытные поля БГСХА» в 2023 году наиболее эффективным, с экономической точки зрения, было применение препарата Терра-Сорб Комплекс (1 л/га). Прибавка урожайности зерна ячменя составляет 12,6 ц/га или 602,72 руб. в стоимостном выражении. Дополнительная прибыль при применении данного препарата составляет 293,09 руб/ц, при окупаемости дополнительных затрат 2,38 руб.

В наших исследованиях отмечено разноплановое влияние различных схем применения регуляторов роста на качественные показатели получаемой продукции (табл. 4).

Таблица 4. Влияние различных схем применения регуляторов роста на качество зерна ярового ячменя

Вариант опыта	Содержание белка, %	Натура зерна, г/л	Масса 1000 зерен, г
1. Контроль	12,8	623	42,7
2. Келпак	12,9	653	44,0
3. Биоверттехно	12,3	652	44,6
4. Терра-Сорб Комплекс	13,1	643	42,5
5. Экосил	12,3	651	46,4
Среднее	12,68	644,4	44,0

Зерно, полученное с контроля, по содержанию белка уступает зерну с варианта с Келпак на 0,1 %, зерну с варианта с Терра-Сорб Комплекс – на 0,4 % в абсолютном значении. Варианты с применением регулятора роста Биоверттехно и Экосил на 0,5 % в абсолютном значении уступают контролю по содержанию белка в зерне.

Натура зерна, полученного на вариантах с применением регуляторов роста, была выше контрольного показателя на 20–30 г/л. Максимальная натура зерна отмечена при применении регулятора роста Келпак.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Саскевич, П. А. Применение регуляторов роста при возделывании сельскохозяйственных культур / П. А. Саскевич, В. Р. Кажарский, С. Н. Козлов. – Горки : БГСХА, 2009. – 296 с.

УДК 633.11«321»:631.8:631.559(476.7)

### ВЛИЯНИЕ МИКРОУДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В ОАО «ДВОРЕЦКИЙ» ЛУНИНЕЦКОГО РАЙОНА

**Киндрук В. А.** – студент; **Хизанейшвили Н. Э.** – к. с.-х. н., доцент УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», кафедра земледелия

Пшеница является ценной продовольственной культурой. Из зерна готовят хлеб, макаронные, кондитерские изделия. Содержание белка в зерне яровой пшеницы составляет не менее 12–16, клейковины – 25–28 %, стекловидность составляет не менее 50 %. Это традиционная хлебопекарная культура Республики Беларусь.

Отходы пшеничного мукомольного производства используют в качестве концентрированного корма для сельскохозяйственных животных.

Из зерна яровой пшеницы вырабатывают спирт, крахмал, клейковину, декстрин, клей, которые используются в различных отраслях производства, включая и фармакологию. Из 1 т зерна можно получить до 320 л спирта-сырца при использовании современных технологий. В диетическом питании и в медицинских целях используют проростки пшеницы и высевки (отруби) [1].

Немаловажным является обеспечение сельскохозяйственных культур элементами питания на протяжении вегетационного периода. В условиях дерново-подзолистых почв Республики Беларусь, которые бедны по содержанию микроэлементов, неотъемлемой частью технологии возделывания любой сельскохозяйственной культуры является применение микроудобрений. Применение микроудобрений в хелатной форме путем некорневой подкормки способствует быстрому восполнению дефицита микроэлементов в критический период, что, в конечном счете, положительно сказывается на величине и качестве получаемого урожая.

Целью проводимых исследований было определение влияния микроудобрений на урожайность и качество зерна яровой пшеницы в производственных посевах ОАО «Дворецкий».

В качестве объекта исследований выступал белорусский сорт яровой пшеницы Ласка селекции РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию».

Агротехника возделывания яровой пшеницы – общепринятая для условий Республики Беларусь. Посев осуществлялся комбинированным почвообрабатывающе-посевным агрегатом АПП-6 на глубину 4–5 см в третьей декаде марта с нормой высева 5,0 млн. шт/га.

Перед посевом были внесены минеральные удобрения: карбамид в дозе 1,5 ц/га, суперфосфат аммонизированный в дозе 1 ц/га, а также хлористый калий в дозе 1,5 ц/га. Минеральный фон составил  $N_{70}P_{35}K_{90}$ . На фоне минеральных удобрений применялись отечественные микроудобрения МикроСтим–Медь, Марганец ( $N - 70$  г/л,  $Cu - 55$  г/л,  $Mn - 30$  г/л), МикроСтим–Медь ( $N - 65$  г/л,  $Cu - 78$  г/л, гуминовые вещества – 5 г/л) (ООО «ВПК-актив», Республика Беларусь), а также комплексное микроудобрение Максимум Платинум Экстра ( $N - 30$  %,  $P_2O_5 - 8$  %,  $K_2O - 11$  %,  $MgO - 1,5$  %,  $SO_3 - 1,1$  %,  $Mn - 0,01$  %,  $B - 0,05$  %,  $Zn - 0,04$  %,  $Cu - 0,06$  %,  $Fe - 0,11$  %,  $Mo - 0,001$  %) (Экоплон, Польша).

Микроудобрения МикроСтим–Медь, Мерганец и МикроСтим–Медь применяли в фазу начала выхода в трубку в дозе 1 л/га, а комплексное микроудобрение Максимум Платинум Экстра – в фазу кущения в дозе 5 кг/га. Схема опыта включала четыре варианта:

1)  $N_{70}P_{35}K_{90}$  – фон; 2) фон + МикроСтим–Медь, Марганец; 3) фон + МикроСтим–Медь; 4) фон + Максимум Платинум Экстра. Потворность опыта – трехкратная. Площадь делянки – 1 га. Урожайность определяли при уборке сплошным комбайнированием с пересчетом влажности зерна на 14 %. Показатели качества зерна яровой пшеницы определялись в специализированной лаборатории ОАО «Пинский КХП» (табл. 1).

Таблица 1. Урожайность и качество зерна яровой пшеницы в ОАО «Дворецкий»

Вариант опыта	Урожайность, ц/га	Прибавка к фону, ц/га	Сырой белок, %	Клейковина, %	Натура зерна, г/л	Сбор сырого белка, ц/га
1. $N_{70}P_{35}K_{90}$ – фон	25,0	–	12,3	22,2	655	3,1
2. Фон + МикроСтим–Медь, Марганец	28,9	3,9	13,8	24,5	673	4,0
3. Фон + МикроСтим–Медь	27,4	2,4	12,9	23,6	657	3,5
4. Фон + Максимум Платинум Экстра	29,7	4,7	12,9	22,9	660	3,8
НСР <sub>05</sub>	1,96	–	–	–	–	–

В результате проведенных исследований было выявлено, что в условиях ОАО «Дворецкий» внесение минеральных удобрений под яровую пшеницу в дозе  $N_{70}P_{35}K_{90}$  способствует получению урожайности зерна 25 ц/га. Применение микроудобрений МикроСтим–Медь, Марганец и МикроСтим–Медь на фоне  $N_{70}P_{35}K_{90}$  повышало урожайность зерна на 3,9 и 2,4 ц/га соответственно. Наибольшую урожайность зерна яровой пшеницы обеспечивало применение комплексного микроудобрения Максимум Платинум Экстра на фоне минеральных удобрений в дозе  $N_{70}P_{35}K_{90}$  – 29,7 ц/га, что было на 4,7 ц/га выше, чем в фоновом варианте.

Кроме показателей урожайности при возделывании зерновых культур, особенно пшеницы, важное значение отводится качественным показателям получаемой продукции, так как пшеничное зерно используется для производства продуктов питания (мука, хлебобулочные изделия и др.), а также при производстве комбикормов.

Все изучаемые микроудобрения способствовали повышению содержания сырого белка и клейковины в зерне. В варианте  $N_{70}P_{35}K_{90}$  содержание сырого белка и клейковины составило 12,3 и 22,2 % соответственно. Некорневая подкормка посевов микроудобрением МикроСтим–Медь, Марганец на фоне  $N_{70}P_{35}K_{90}$  повышала содержание сырого белка и клейковины в зерне на 1,5 и 2,3 % соответственно. Обработ-

ка посевов микроудобрением МикроСтим–Медь увеличивала содержание сырого белка и клейковины на 0,6 и 1,4 % соответственно. Внешение комплексного микроудобрения Максимус Платинум Экстра на фоне  $N_{70}P_{35}K_{90}$  увеличивало содержание сырого белка и клейковины в зерне пшеницы на 0,6 и 0,7 % соответственно.

Минимальное значение показателя натуре зерна яровой пшеницы в опыте было отмечено в варианте с применением только минеральных удобрений в дозе  $N_{70}P_{35}K_{90} - 655$  г/л.

Некорневая подкормка посевов комплексным микроудобрением Максимус Платинум Экстра на фоне  $N_{70}P_{35}K_{90}$  повышала натуре зерна на 5 г с 655 до 660 г/л.

Наиболее полное зерно яровой пшеницы было в опыте с обработкой посевов микроудобрением МикроСтим-Медь, Марганец на фоне  $N_{70}P_{35}K_{90} - 673$  г/л.

Расчет сбора сырого белка показал, что применение микроудобрений способствует увеличению данного показателя за счет повышения не только урожайности зерна, но и возрастанию количества сырого белка в зерне. Однако наибольший сбор сырого белка в опыте был достигнут в варианте с обработкой посевов микроудобрением МикроСтим-Медь, Марганец – 4,0 ц/га.

Таким образом, в условиях ОАО «Дворецкий» наилучшим по ряду показателей оказался вариант с применением отечественного микроудобрения МикроСтим-Медь, Марганец на фоне  $N_{70}P_{35}K_{90}$ , в котором была получена урожайность зерна пшеницы 28,9 ц/га с содержанием в зерне 13,8 % сырого белка и 24,5 % клейковины, а сбор сырого белка составил 4,0 ц/га.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур : учеб.-метод. пособие / И. Р. Вильдфлуш [и др.] ; под ред. И. Р. Вильдфлуша, П. А. Саскевича. – Горки : БГСХА, 2016. – 383 с.

УДК 633.521:631.816.1(3): 631.84

### **ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО АЗОТА НА ДЛИНУ СТЕБЛЯ И СОДЕРЖАНИЕ ВОЛОКНА В ТРЕСТЕ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА**

**Копылов С. В.** – аспирант; **Степанова Н. В.** – к. с.-х. н., доцент РУП «Институт льна», отдел агротехники

Уровень азотного питания является одним из важнейших факторов, формирующих продуктивность и качество льна-долгунца. Лен не требует большого потребления минерального азота. Недостаток азота

приводит к недобору урожая и снижению себестоимости льнопродукции, а избыток – к наращиванию биомассы в ущерб образованию волокна [1]. Кроме того, увеличение содержания азота в стеблях стимулирует образование трудно растворимых форм пектинов, что затрудняет отделяемость костры от волокна и снижает номер волокна [2].

Цель исследований заключалась в установлении влияния доз азотного удобрения на длину стебля и накопление волокна при возделывании льна-долгунца на дерново-подзолистой связно-супесчаной почве.

Полевые опыты проводились согласно общепринятой методике проведения полевых опытов в четырехкратной повторности с общей площадью делянки 28, учетной – 15 м<sup>2</sup> [3]. Посев льна проводился с нормой высева семян 22 млн. шт/га, шириной междурядий 6,25 см. Пахотный слой дерново-подзолистой связно-супесчаной почвы опытного участка содержал подвижных фосфатов 160–165, калия 145–180, цинка 3,6–4,6, бора 0,47–0,52, меди 1,2–2,4 мг/кг почвы, органического вещества 1,6–1,8 %, рНксл 5,2–5,3. Защитные мероприятия посевов от сорной растительности и болезней проводили согласно отраслевому регламенту возделывания льна-долгунца [4]: против двудольной сорной растительности применялась баковая смесь гербицидов Агритокс, 0,7 + Секатор турбо, 0,05 л/га (фаза «елочка»), против злаковой – Миура, 1,0 л/га (через 7 дней); против болезней – фунгицид Феразим, 1,0 л/га (фаза «елочка»). Уборка льна осуществлялась тереблением посева (ТЛН-1,5) с последующей вязкой стеблей в снопы, ручным обмоломом и расстилом в ленты. Качество льняной стланцевой тресты определялось согласно действующему стандарту СТБ 1194-2007 [5]. Вегетационный период 2019 года характеризовался как оптимальный (ГТК – 1,30), 2020 год – избыточно увлажненный (ГТК – 1,89).

На супесчаной почве, содержащей 1,6–1,8 % органического вещества, на фоне минерального питания Р<sub>60</sub>К<sub>120</sub> изучались дозы азотного удобрения от 15 до 45 кг д. в/га при внесении в почву и дополнительные листовые подкормки в фазе «елочка» льна в дозе 15 кг д. в/га на вариантах с внесением 30–45 кг д. в/га азота в почву. В качестве контроля был принят вариант без внесения азотного удобрения. В исследованиях использовалось жидкое азотное удобрение КАС-32, содержащее три формы азота: амидную, аммонийную и нитратную, что позволяет растениям хорошо усваивать его через корень и листья.

В среднем за годы исследований по отношению к варианту без внесения азота достоверное увеличение длины стебля льна-долгунца установлено при внесении дозы азота 30 кг д. в/га и выше. Повышение дозы азота до 30 кг д. в/га увеличивало общую и техническую длину стебля на 3 %, до 45 кг д. в/га – на 6–7 и 5–7 %, до 60 кг д. в/га – на 7 и 8 % (табл. 1).

Таблица 1. Влияние азотного удобрения на длину стебля льна-долгунца, содержание волокна в тресте и номер тресты, 2019–2020 годы

Доза азота, кг д. в/га	Длина стебля, см				Содержание волокна, %				Номер тресты
	общая	±, %	техни- ческая	±, %	общее	±	длин- ное	±	
Контроль	81,1	–	67,0	–	27,7	–	15,0	–	1,12
15	83,0	2,3	67,4	0,6	31,1	3,4	17,6	2,6	1,50
30	83,8	3,3	68,8	2,7	31,4	3,7	18,6	3,6	1,62
45	85,8	5,8	70,0	4,5	30,3	2,6	15,3	0,3	1,00
30 + 15	86,6	6,8	71,6	6,9	29,9	2,2	15,4	0,4	1,00
45 + 15	87,0	7,3	72,5	8,2	28,9	1,2	14,8	–0,2	1,00
НСР <sub>05</sub>	2,1	–	1,3	–	–	–	–	–	–

Максимальное содержание в тресте общего и длинного волокна – 31,4 и 18,6 %, соответственно, сформировано при внесении в почву 30 кг д. в/га азота. Увеличение дозы азота до 45–60 кг д. в/га снижало содержание общего волокна на 1,1–2,5 %, в т. ч. длинного – на 3,2–3,8 %, по сравнению с 30 кг д. в/га.

Эффективность листовой подкормки растений в фазе «елочка» минеральным азотом в дозе 15 кг д. в/га на фоне внесения в почву азота 30 кг д. в/га по сравнению с вариантом 45 кг д. в/га азота в почву находилась на одинаковом уровне по содержанию волокна в тресте, но обеспечила достоверное повышение технической длины стебля и удлинение периода вегетации льна.

Основной показатель качества льняной тресты – это содержание в ней длинной фракции волокна. Формирование длинного волокна в стеблях льна повышалось до 30 кг д. в/га минерального азота, следовательно, в этом варианте получен максимальный средний номер стланцевой тресты – 1,62. Повышение дозы азота до 45–60 кг д. в/га снижало содержание длинной фракции волокна с 18,6 до 15,3–14,8 %, что снижало номер тресты с 1,62 до 1,00 (на 2 сортомера).

Таким образом, для формирования максимального содержания длинного волокна в тресте при возделывании льна-долгунца на почве, содержащей 1,6–1,8 % органического вещества, достаточно внесения 30 кг д. в/га минерального азота. Повышение дозы азотного удобрения до 45–60 кг д. в/га обеспечивало повышение общей и технической длины стебля, но снижало содержание волокна в тресте и качество тресты на 2 сортомера.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Прудников, В. А. Исследования по агротехнике льна / В. А. Прудников. – Минск : Полиграфт, 2016. – 174 с.
2. Соболев, М. А. Химия льна и лубоволокнистых материалов / М. А. Соболев. – Москва : Изд-во науч.-технич. лит. лег. пром. «Гизлегпром», 1963. – 142 с.

3. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта: (С основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – Изд. 4-е, перераб. и доп. – Москва : Колос, 1979. – 416 с.

4. Отраслевой регламент. Возделывание льна-долгунца. Типовые технологические процессы / В. Г. Гусаков, [и др.] // утвержден Минсельхозпрод РБ. – Минск : Ин-т системных исследований в АПК НАН Беларуси, 2012. – 47 с.

5. Треста льняная. Требования при заготовках. СТБ 1194-2007. – Введ. 01.07.2011. – Минск: Госстандарт РБ, 2009. – 12 с.

УДК 633.11«321»631.526.32

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ НА ПОСАДКАХ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ ОАО «НОВАЯ ПРИПЯТЬ» СТОЛИНСКОГО РАЙОНА**

**Крупкевич М. М.** – студент; **Шершнева Е. И.** – к. с.-х. н., доцент  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра земледелия

Установление видового состава сорных растений и их распространения в посевах и посадках различных культур – основа для выбора системы мероприятий по уничтожению сорной растительности [1].

В связи с этим целью наших исследований было изучение эффективности применения гербицидов на посадках картофеля в условиях ОАО «Новая Припять» Столинского района. В задачи исследований входило определение видового состава сорной растительности на посадках картофеля, установление влияния гербицидов на засоренность картофеля, определение хозяйственной эффективности изучаемых гербицидов.

Исследования проводились в условиях ОАО «Новая Припять» Столинского района в 2023 году. Объект исследований – картофель сорта Уладар. Предмет исследований – гербициды: бандур форте, КС; экстракорн, ЭС; лазурит, СП.

Учет засоренности посадок картофеля проводили однократно через 30 дней после применения гербицидов путем накладывания учетных рамок. В указанных площадках осуществляли отбор проб сорняков. В вариантах определяли количественный состав сорной растительности, а так же проводили взвешивание сырой массы сорных растений. Эффективность действия гербицидов определяли по степени снижения засорённости посевов, а так же снижению массы сорняков [2].

Согласно исследованиям при учете засоренности посадок картофеля в условиях ОАО «Новая Припять» численность сорных растений составила 135,4 шт/м<sup>2</sup> (табл. 1).

Таблица 1. Видовой и количественный состав сорняков на посадках картофеля

Сорное растение	Количество	
	шт/м <sup>2</sup>	%
Звездчатка средняя – <i>Stellaria media</i>	8,4	6,2
Горец вьюнковый – <i>Polygonum convolvulus</i>	8,9	6,6
Марь белая – <i>Chenopodium album</i>	41,3	30,5
Подмаренник цепкий – <i>Galium aparine</i>	14,8	10,9
Осот огородный – <i>Sonchus oleraceus</i>	4,2	3,1
Ромашка непахучая – <i>Matricaria inodora</i>	4,4	3,2
Галинсога мелкоцветная – <i>Galinsoga parviflora</i>	14,4	10,6
Просо куриное – <i>Echinochloa crus-galli</i>	26,3	19,4
Ярутка полевая – <i>Thlaspi arvense</i>	2,3	1,8
Пикульник обыкновенный – <i>Galeopsis tetrahit</i>	3,0	2,2
Пастушья сумка – <i>Capsella bursa-pastoris</i>	3,4	2,5
Горица полевая – <i>Spergula arvensis</i>	4,0	3,0
Всего	135,4	100

Всего в посадках картофеля встречалось двенадцать видов сорных растений. Преобладающими видами малолетних двудольных были: марь белая – 41,3 шт/м<sup>2</sup> (30,5 %), просо куриное – 26,3 шт/м<sup>2</sup> (19,4 %), подмаренник цепкий – 14,8 шт/м<sup>2</sup> (10,9 %), галинсога мелкоцветная – 14,4 шт/м<sup>2</sup> (10,6 %) и т. д. Самыми малочисленными из сорняков были – пикульник обыкновенный и ярутка полевая – 3,0 и 2,3 шт/м<sup>2</sup> (2,2 и 1,8 %), соответственно.

Применение препарата лазурит оказало минимальное по сравнению с другими препаратами влияние на сорную растительность. Количество сорняков через месяц после обработки было на уровне 22,5 шт/м<sup>2</sup>. Использование гербицида экстракорн снизило количество сорняков до 16,1 шт/м<sup>2</sup>. Препарат бандур форте показал наибольшую эффективность в подавлении сорняков – количество сорных растений в данном варианте составило 10,3 шт/м<sup>2</sup> (табл. 2).

Таблица 2. Засоренность посадок картофеля и сырая масса сорняков через месяц после применения гербицидов

Вариант опыта	Через месяц после обработки	
	засоренность, шт/м <sup>2</sup>	сырая масса, г/м <sup>2</sup>
Контроль – без гербицида	135,4	1968
Бандур форте, КС – 2,5 л/га	10,3	185,4
Экстракорн, ЭС – 3,5 л/га	16,1	218,9
Лазурит, СП – 0,75 кг/га	22,5	301,4

Что касается сырой массы сорных растений, то в контрольном варианте этот показатель составил 1968 г/м<sup>2</sup>. Применение препаратов привело и к снижению массы сорняков. Так, в варианте с применением бандур форте масса составила 185,4 г/м<sup>2</sup>. Использование экстракорна и

лазурита обеспечило снижение массы сорной растительности до 218,9 и 301,4 г/м<sup>2</sup>, соответственно.

Рассматривая биологическую эффективность применения препаратов, надо отметить, что максимальный эффект в уничтожении сорняков и снижении их массы через месяц после применения был достигнут при использовании препарата бандур форте. Гибель сорняков через месяц после обработки составила 92,4 %, снижение массы сорняков – 90,6 %.

Обработка посадок картофеля препаратом лазурит привела к гибели сорняков на 83,4 %, причем процент гибели сорняков оказался наименьший со всех вариантов опыта. Снижение массы сорняков обеспечивалось на 84,7 %. При проведении химической прополки препаратом экстракорн биологическая эффективность проявилась в снижении как числа сорняков, так и их массы имела средние значения – 88,2 и 88,9 %, соответственно (табл. 3).

Таблица 3. Эффективность применения гербицидов на посадках картофеля

Вариант опыта	Через месяц после обработки	
	гибель сорняков, %	снижение массы сорняков, %
Бандур форте, КС – 2,5 л/га	92,4	90,6
Экстракорн, ЭС – 3,5 л/га	88,2	88,9
Лазурит, СП – 0,75 кг/га	83,4	84,7

Для установления лучшего из изучаемых вариантов необходимо проанализировать прибавку урожая, сравнить между вариантами и контролем. В полевых опытах с применением гербицидов были получены следующие результаты. Урожайность в контрольном варианте за 2023 год составила 19,16 т/га. При применении для химической прополки посадок картофеля гербицида гамбит урожайность клубней по сравнению с контролем увеличилась на 4,07 т/га и составила 23,23 т/га. При использовании экстракорна урожайность увеличилась на 6,52 т/га (урожайность 25,68 т/га). При химической прополке посадок картофеля препаратом бандур форте урожайность клубней была наибольшей по вариантам опыта и составила 26,46 т/га, что достоверно превысило контроль на 7,30 т/га (табл. 4).

Таблица 4. Урожайность клубней картофеля при применении гербицидов

Вариант опыта	Урожайность, т/га	Урожайность товарных клубней, т/га
Контроль – без гербицида	19,16	9,10
Бандур форте, КС – 2,5 л/га	26,46	22,06
Экстракорн, ЭС – 3,5 л/га	25,68	20,61
Лазурит, СП – 0,75 кг/га	23,23	16,10
НСР <sub>05</sub>	1,59	–

Таким образом, применение изучаемых гербицидов для прополки посадок картофеля в условиях ОАО «Новая Припять» Столинского района снижает численность сорных растений и позволяет получать достоверные прибавки урожайности клубней по сравнению с контрольным вариантом. Наибольшая урожайность получена при применении гербицида бандур форте – 26,46 т/га.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур : учеб.-метод. пособие / И. Р. Вильдфлуш [и др.] ; под ред. И. Р. Вильдфлуша, П. А. Саскевича. – Горки : БГСХА, 2016. – 85 с.

2. Интегрированные системы защиты сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков / под ред. С. В. Сороки. – Минск : Белорусская наука, 2005. – 463 с.

УДК 633.37.«321»:631.8

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ И РЕГУЛЯТОРА РОСТА ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЯРОВОЙ ТРИТИКАЛЕ**

**Кулешова А. А.** – преподаватель-стажер

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра почвоведения

Комплексные минеральные удобрения – новое технологическое направление в агрохимии. Оно соответствует мировым тенденциям и широко используется в агротехнологиях ведущих европейских государств. Такие удобрения имеют сбалансированное соотношение элементов питания с учетом их содержания в почвах и включают макроэлементы (азот, фосфор, калий), при необходимости мезоэлементы (серу, натрий, магний), микроэлементы (медь, марганец, бор, цинк, молибден и др.), биологически активные соединения. Применение этих удобрений на почвах разного гранулометрического состава при различных системах внесения способствует увеличению урожайности сельскохозяйственных культур и продуктивности севооборотов [1, 2].

В данных исследованиях изучается влияние комплексных удобрений и регулятора роста на урожайность и качество яровой тритикале. Цель исследований – установить эффективность применения комплексного удобрения для некорневых подкормок при возделывании яровой тритикале.

Методика проведения исследований. Полевые опыты с яровой тритикале сорта Садко проводили в 2018–2020 годах в УНЦ «Опытные поля УО БГСХА» на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве, развивающейся на легком лессовидном суглинке, подстилаемом с глу-

бины 1 м моренным суглинком. Общая площадь делянки – 21 м<sup>2</sup>, учетная – 16,5 м<sup>2</sup>, повторность – четырехкратная.

Норма высева – 5,5 млн. всхожих семян. Посев проводился рядовым способом пневматической сеялкой СПУ-3, глубина заделки – 4 см. Предшественники в 2018 году – горох, в 2019–2020 годах – подсолнечник. Посев в 2018–2020 годах осуществлялся 3 мая, 19 и 23 апреля, соответственно.

Опыты проводились по следующей схеме: 1) без удобрений; 2) N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub>; 3) N<sub>60+30</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub> – фон 1; 4) фон 1 + Нутривант плюс зерновой; 5) фон 1 + Кристалон; 6) фон 1 + Адоб Профит; 7) фон 1 + Экосил в фазу начала выхода в трубку; 8) комплексное удобрение АФК + N<sub>30</sub>; 9) N<sub>60+30+30</sub>P<sub>70</sub>K<sub>120</sub> – фон 2; 10) фон 2 + Нутривант плюс зерновой.

Основные минеральные удобрения (карбамид, аммонизированный суперфосфат и хлористый калий) вносили до посева под культивацию в дозах N – 60 кг/га, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 60–70 кг/га, K<sub>2</sub>O – 90–120 кг/га.

Азотная подкормка тритикале в дозе 30 кг/га (карбамид) проводилась в фазу начала выхода в трубку и фазу флагового листа.

Новое комплексное удобрение (АФК) марки 16:12:20 с 0,20 % Cu и 0,10 % Mn вносили до посева в дозе, эквивалентной варианту 3 (N<sub>60+30</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub>), где применяли карбамид, аммонизированный суперфосфат и хлористый калий.

Комплексными удобрениями Нутривант плюс зерновой, Кристалон, Адоб Профит проводили 2 обработки в дозе 2 кг/га в фазу кушения и фазу начала выхода в трубку. Обработку посевов регулятором роста Экосил в дозе 75 мл/га проводили в фазу начала выхода в трубку.

Некорневые подкормки комплексными удобрениями и регулятором роста проводили согласно схеме опыта ранцевым опрыскивателем.

Уборка и учет урожая проводилась селекционным комбайном «Wintersteiger Delta» поделяночно.

Статистическая обработка результатов опытов проводилась по Б. А. Доспехову [3].

Результаты исследований. Урожайность зерна яровой тритикале сорта Садко была меньше в 2018 году, вероятно, это связано с более поздним сроком сева и недостатком влаги в критические фазы роста.

В среднем за 2018–2020 годы урожайность зерна яровой тритикале сорта Садко в варианте с применением минеральных удобрений в дозе N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub> по отношению к контролю возросла на 5,6 ц/га, а N<sub>60+30</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub> – на 7,8 ц/га зерна.

Обработка посевов комплексными удобрениями Нутривант плюс зерновой, Кристалон и Адоб Профит на фоне N<sub>60+30</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub> обеспечивала прибавку урожайности зерна тритикале 5,6, 4,2 и 4,7 ц/га. Примене-

ние на посевах яровой тритикале сорта Садко регулятора роста Экосил на фоне  $N_{60+30}P_{60}K_{90}$  увеличило урожайность зерна на 3,2 ц/га (табл. 1).

Таблица 1. Влияние комплексных удобрений и регулятора роста на урожайность зерна яровой тритикале сорта Садко в среднем за 2018–2020 годы, ц/га

Вариант опыта	Урожайность, ц/га	Содержание сырого белка, %	Выход сырого белка, ц/га	Обеспеченность 1 KE ПП, г
1. Контроль – без удобрений	33,8	11,3	3,2	71,6
2. $N_{60}P_{60}K_{90}$	39,4	11,6	3,9	73,6
3. $N_{60+30}P_{60}K_{90}$ – фон 1	41,6	12,1	4,3	77,5
4. Фон 1 + Нутривант плюс зерновой	47,2	11,8	4,8	75,2
5. Фон 1 + Кристалон	45,8	11,5	4,5	73,8
6. Фон 1 + Адоб Профит	46,3	11,2	4,4	69,6
7. Фон 1 + Экосил	44,8	12,0	4,6	75,5
8. АФК с Cu, Mn + $N_{30}$ (эквивалентный по NPK варианту 3)	48,8	11,8	4,9	74,4
9. $N_{60+30+30}P_{70}K_{120}$ – фон 2	46,1	11,9	4,6	75,3
10. Фон 2 + Нутривант плюс зерновой	52,1	11,8	5,2	74,3
HCP <sub>05</sub>	0,97	0,72	–	–

При использовании комплексного удобрения для основного внесения АФК с 0,20 % Cu и 0,10 % Mn в дозе, эквивалентной  $N_{60+30}P_{60}K_{90}$  при внесении карбамида, аммонизированного суперфосфата и хлористого калия, урожайность зерна тритикале возросла на 7,2 ц/га.

Внесение минеральных удобрений в повышенной дозе  $N_{60+30+30}P_{70}K_{120}$ , по сравнению с контролем, повышало урожайность тритикале на 12,3 ц/га. Применение комплексного удобрения Нутривант плюс зерновой на фоне повышенных доз минеральных удобрений ( $N_{60+30+30}P_{70}K_{120}$ ) увеличило урожайность зерна тритикале на 6,0 ц/га.

Максимальная урожайность зерна яровой тритикале (52,1 ц/га) получена при некорневой подкормке комплексным удобрением Нутривант плюс зерновой на фоне  $N_{60+30+30}P_{70}K_{120}$ .

У яровой тритикале в варианте без внесения удобрений содержание сырого белка в среднем за три года исследований составило 11,3 %, а выход сырого белка – 3,2 ц/га.

В варианте с внесением  $N_{60}P_{60}K_{90}$  содержание сырого белка по сравнению с контролем существенно не увеличилось, а при внесении  $N_{60+30}P_{60}K_{90}$  возросло на 0,8 %. Выход сырого белка в этих вариантах, по сравнению с вариантом без внесения удобрений, возрос на 0,7 и 1,1 ц/га соответственно.

Внесение повышенных доз минеральных удобрений  $N_{60+30+30}P_{70}K_{120}$ , по сравнению с неудобренным вариантом, способствовало незначительному увеличению содержания белка в зерне яровой тритикале, при этом выход сырого белка возрос на 1,4 %. Внесение

микро-, комплексных удобрений и регулятора роста (Нутривант плюс зерновой, Кристалон, Адоб Профит и Экосил) на фоне  $N_{60+30}P_{60}K_{90}$  не повлияло на содержание белка в зерне тритикале.

Применение Нутривант плюс зерновой на фоне повышенных доз минеральных удобрений  $N_{60+30+30}P_{70}K_{120}$  также не способствовало существенному увеличению содержания белка в зерне яровой тритикале. Наибольшее содержание сырого белка в зерне яровой тритикале отмечено в варианте с применением  $N_{60+30}P_{60}K_{90}$  – 12,1 %. Максимальный выход сырого белка был отмечен при применении нового комплексного удобрения для основного внесения АФК с 0,20 % Си и 0,10 % Мп по сравнению с вариантом, где в эквивалентной дозе по НРК ( $N_{60+30}P_{60}K_{90}$ ) вносили стандартные удобрения и комплексным удобрением Нутривант плюс зерновой на фоне  $N_{60+30+30}P_{70}K_{120}$  – 4,9 и 5,2 ц/га.

Полученные данные по влиянию удобрений и регуляторов роста на обеспеченность кормовой единицы переваримым протеином зерна яровой тритикале свидетельствуют о том, что при среднем значении 87 г в вариантах опыта обеспеченность кормовой единицы переваримым протеином была меньше. Наибольшая обеспеченность 1 кормовой единицы переваримым протеином отмечена при применении минеральных удобрений  $N_{60+30}P_{60}K_{90}$ ,  $N_{60+30+30}P_{70}K_{120}$ , а также регулятора роста Экосил на фоне  $N_{60+30}P_{60}K_{90}$  – 77,5, 75,3 и 75,5 г.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Не просто удобрения [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://gazeta-nauka.by/novosti/1870-ne-prosto-udobreniya>. – Дата доступа : 05.06.2024
2. Применение новых форм микроудобрений, регуляторов роста и комплексных препаратов на их основе при возделывании сельскохозяйственных культур : рекомендации / сост.: И. Р. Вильдфлуш [и др.]. – Горки : БГСХА, 2011. – 36 с.
3. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта : с основами статистической обработки результатов исследований / Б. А. Доспехов. – Изд. 4-е, перераб. и доп. – Москва : Колос, 1979. – 416 с.

УДК 633.111.1:631.526.32:631.559

### **ОЦЕНКА УРОЖАЙНОСТИ СОРТОВ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ОАО «ЧЕРНЕВКА АГРО» ДРИБИНСКОГО РАЙОНА**

**Лещева О. В.** – студентка; **Нехай О. И.** – к. с.-х. н., доцент  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра растениеводства

Производство зерна в Республике Беларусь – важнейшее условие укрепления экономики и развития сельскохозяйственных предприятий. Для увеличения производства хлебопродуктов немаловажное

значение имеет рост урожайности и валовых сборов зерна яровой пшеницы. Зерновые компоненты в кормах при производстве свинины, говядины, мяса и яиц птицы оказывают прямое влияние на питательную ценность рациона и, естественно, на количество и качество животноводческих продуктов. Чтобы удовлетворить потребность республики в зерне всех видов, валовый сбор его необходимо довести до 10–11 млн. т., в том числе на продовольственные цели 2 млн. т, а урожайность в среднем по республике должна составить 33–35 ц/га [1].

При создании сортов нового поколения ставится цель повысить урожайность, устойчивость к болезням, полеганию и сохранить высокое качество зерна. В результате, урожайность новых сортов белорусской селекции в Государственном сортоиспытании, например, достигла 51,3 т/га. Сорта сочетают высокую урожайность с устойчивостью к полеганию, толерантны к мучнистой росе, бурой ржавчине и септориозу, обладают хорошими показателями качества зерна не только для хлебопекарных целей, но и для производства макаронных и кондитерских изделий [2].

Исследования проводились в 2023 году в ОАО «Черневка Агро» Дрибинского района согласно принятым методикам.

Почва опытного участка дерново-подзолистая, легкосуглинистая, развивающиеся на лессовидном суглинке, с мощностью пахотного горизонта 22–24 см. Реакции почвенного раствора – pH 6,0. Среднее содержание гумуса в пахотном горизонте – 1,9 %, подвижных форм фосфора ( $P_2O_5$ ) – 205, калия ( $K_2O$ ) – 210 мг/кг почвы.

Объектами исследований служили три сорта яровой пшеницы Награда, Канюк, Монета, включенные в Государственный реестр и допущенные к использованию на территории Республики Беларусь.

Важным условием выращивания высокого урожая является своевременное получение полных, дружных и хорошо развитых всходов.

Полевая всхожесть – интегральный показатель качества семян и уровня агротехники. В формировании урожая этот показатель играет большую роль: как изреженные, так и загущенные посевы снижают урожайность.

От полевой всхожести в значительной степени зависит дальнейшее качество и состояние посевов, характер развития растений и урожайность культуры с единицы площади. Полевая всхожесть у яровой пшеницы зависит от качества семян, глубины и качества заделки их, от наличия тепла и влаги в почве в период посев – всходы, а также от особенностей сорта.

На сохраняемость растений в большей степени влияют условия в период вегетации, устойчивость к болезням и вредителям.

На полевую всхожесть негативное влияние оказало малое количество осадков в апреле и мае. Так в апреле 46,4 мм осадков (из 51 мм за месяц) выпало в первую декаду, остальная часть осадков выпала 27 апреля. Май месяц оказался засушливым, осадки выпадали только 3 мая (2,3 мм), 5 апреля (0,3 мм), 18 мая (0,8 мм) и 30 мая (2 мм). Такого количества осадков оказалось недостаточно для появления дружных всходов. В соответствии с этим полевая всхожесть всех яровых культур, по сравнению с предыдущими годами оказалась ниже. В наших исследованиях полевая всхожесть изучаемых сортов яровой пшеницы колебалась в пределах 81,6–85,2 %. Это обусловлено, прежде всего, высокими посевными качествами семян, их подготовкой, качеством подготовки почвы.

Наибольшее количество взошедших растений на 1 м<sup>2</sup>, а следовательно и полевая всхожесть, отмечено у сорта Монета – 426 шт. (85,2 %), а наименьшее у сорта Канюк 408 шт. (81,6 %).

Проведенный анализ показывает, что сохраняемость растений яровой пшеницы сорта Монета оказалась выше, чем при возделывании сорта Канюк и Награда. Так, если у сорта Монета сохраняемость составила 84,5 %, то у сорта Награда 82,1 % и 79,9 % у сорта Канюк.

Таким образом, несмотря на сложные метеорологические условия 2023 года, сохраняемость возделываемых сортов яровой пшеницы была высокой, в пределах – 79,9–84,5 %.

Потери урожая от полегания достигают 30–40 %. Устойчивость пшеницы к полеганию зависит от комплекса показателей: продуктивности колоса, высоты растений, толщины стенок соломины, количества узловых корней и их связи с почвой.

При классификации сортов пшеницы по степени их интенсивности большинство исследователей связывают её устойчивость к полеганию с высотой растений и прочностью соломины. Высота растений зависит не только от сортовых особенностей, но в значительной степени и от погодных условий.

В условиях вегетации 2023 года растения изучаемых сортов отличались короткостебельностью. Наивысшей высотой стеблестоя отмечены растения сорта Монета – 78,3 см, наименьшей высотой выделились растения французского сорта Канюк – 66,9 см. Все изучаемые сорта характеризовались высокой устойчивостью к полеганию – на уровне 4 баллов (растения слегка наклонились) – сорт Награда и 5 баллов (полегание отсутствует) – сорта Монета и Канюк.

Урожайность любой культуры зависит от индивидуальной продуктивности растения и количества растений, сохранившихся к уборке на единице площади. Продуктивность растений формируется за счет ос-

новых элементов ее структуры, к которым относится продуктивная кустиность, число зерен в колосе, масса зерна с колоса и масса 1000 зерен.

Одним из наиболее надежных элементов, определяющих размер урожая яровой мягкой пшеницы, является число сохранившихся продуктивных стеблей на единице площади к уборке.

Число продуктивных стеблей в год проведения исследований у изучаемых сортов варьировало в пределах от 377 до 408 шт/м<sup>2</sup>. Наибольшее количество продуктивных стеблей было выявлено у растений сорта Монета (408 шт/м<sup>2</sup>) (табл. 1).

Таблица 1. Элементы структуры урожайности сортов яровой пшеницы

Сорт	Количество растений к уборке, шт/м <sup>2</sup>	Количество продуктивных стеблей, шт/м <sup>2</sup>	Количество зерен с одного колоса, шт.	Масса 1000 зерен, г	Биологическая урожайность, ц/га
Монета	360	389	30,2	32,2	37,8
Канюк	326	408	28,8	31,0	36,4
Награда	346	377	28,3	29,6	31,6

Количество зерен в колосе – один из важнейших признаков, тесно связанных с его продуктивностью. Он представляет собой суммарную величину числа зерен в одном колоске и количества колосков в колосе. Изучаемый признак в значительной степени зависит от условий внешней среды и обладает большой амплитудой изменчивости.

Метеорологические условия в период формирования признака (начало кущения) в 2023 году не были благоприятными, что оказало существенное влияние на проявление изучаемого признака. Значение показателя варьировало в пределах 28,3–30,2 шт. Наивысшее значение признака выявлено у растений сорта Монета и Канюк и составило 30,2 и 28,8 шт., соответственно.

На массу 1000 зерен зерновых культур оказывает влияние густота стеблестоя. С увеличением густоты стеблестоя масса 1000 зерен, как правило, уменьшается. Большая густота посевов, при которой растение полегает, значительно снижает массу 1000 зерен.

Значение изучаемого признака у сортов, возделываемых в хозяйстве, варьировало в пределах 29,6–32,2 г. Наибольшая величина данного показателя установлена у сорта Монета. Необходимо отметить, что погодные условия 2023 года были неблагоприятными для формирования данного показателя. В условиях 2023 года зерно изучаемых сортов яровой пшеницы сформировалось щуплым и легковесным, что оказало влияние и на урожайность.

Таким образом наибольшее число продуктивных стеблей отмечено в посевах сорта Канюк (408 шт/м<sup>2</sup>); максимальное число зерен в колосе выявлено у растений сортов Монета и Канюк (30,2 и 28,8 г, соответственно); максимальная масса 1000 зерен отмечена у растений сорта Монета (32,2 г).

Биологическая урожайность оказалась не высокой, по сравнению с генетическим потенциалом урожайности изучаемых сортов, и колебалась в пределах 31,6–37,8 ц/га. Максимальная биологическая урожайность выявлена у сорта Монета.

Хозяйственная (фактическая) урожайность изучаемых сортов яровой мягкой пшеницы в год проведения исследований варьировала в пределах 29,2–34,7 ц/га при наименьшей существенной разности 2,38. Наивысшая урожайность была отмечена у сорта Монета и составила 34,7 ц/га, наименьшая урожайность выявлена у сорта Награда и составила 29,2 ц/га.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. О Государственной программе «Аграрный бизнес» на 2021–2025 годы : Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 1 февраля 2021 г. № 59.
2. Справочник агронома / И. Р. Вильдфлуш [и др.] ; под ред. И. Р. Вильдфлуша, П. А. Саскевича. – Горки : БГСХА, 2017. – 315 с.

УДК 631.95:633.31/37

## ПОЛИВИДОВАЯ СМЕСЬ ОДНОЛЕТНИХ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР: СИНХРОНИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ

**Линьков В. В.**<sup>1</sup> – к. с.-х. н., доцент;

**Орешкин М. В.**<sup>2</sup> – д. с.-х. н., академик, профессор

<sup>1</sup>УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», кафедра социально-гуманитарных дисциплин и агробизнеса

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Луганский государственный университет им. Владимира Даля», кафедра госуправления

Значительная часть посевных площадей современного земледелия занята различными кормовыми культурами, что в свою очередь накладывает определенный отпечаток на важность данной позиции в сельском хозяйстве и, требование повышенного внимания, затрат времени, финансовых и других ресурсов – направленных на совершенствование производственного процесса производства агропродукции кормопроизводства [1, 2, 3, 4, 5]. При этом, научно-обоснованный и практико-ориентированный подход в повышении экономической эффективности

земледелия предполагает осуществлять улучшение методов и форм организации труда с широкомасштабным использованием достижений научно-технического прогресса, включая высокотехнологичные средства производства пятого и шестого технологических укладов [4, 5]. Поэтому, представленные на обсуждение результаты исследований, направлены на изыскание внутрихозяйственных резервов производства растениеводческой продукции с использованием метода синхронизации параметров поливидовой кормосмеси, являются информацией актуальной, востребованной значительным количеством крупнотоварных сельскохозяйственных товаропроизводителей, активно занимающихся созданием прочной кормовой базы.

Цель исследований заключалась в поиске путей повышения экономической эффективности производства растениеводческой продукции – трехкомпонентной кормосмеси, используемой в качестве зерносилоса для коров. Для достижения отмеченной цели решались следующие задачи: производилось многолетнее изучение особенностей возделывания полевых агрокультур в виде поликомпонентной смеси однолетних кормовых растений; осуществлялись лабораторные исследования качества получаемой агропродукции; выполнялся комплекс анализа различных факторных составляющих создания высокоэффективных агросистем с использованием инновационного метода функциональной (возделывания, подготовки-переработки, применения в виде скармливания животным) синхронизации; проводилась интерпретация полученных результатов исследований и их внедрение в сельскохозяйственное производство.

Исследования проводились в условиях крупнотоварного сельскохозяйственного производства ОАО «Возрождение» Витебского района (в настоящее время – филиал ОАО «Витебская бройлерная птицефабрика»), основная часть земель предприятия которого расположены в условиях моренно-равнинного рельефа сложных агроландшафтов старопойменных земель правобережья р. Западная Двина (средний бал пашни отмеченных земель очень низкий и составляет 20,2). Именно поэтому в агропредприятии на особом контроле находится кормопроизводство, включающее учет сложившихся условий хозяйствования, что позволяет ежегодно заготавливать свыше 30 ц кормовых единиц на условную голову скота, при фактическом поголовье КРС 2550 голов, в том числе 1010 голов дойного стада коров. Производственные исследования проводились в 2009–2023 годах (полевые и лабораторные опыты, патентование, внедрение в крупнотоварное агропроизводство). Значительная часть исследований проводилась с двумя группами коров (опытной и контрольной) подобранных методом аналогов n=10 голов). Лабораторные исследования осуществлялись в специализиро-

ванных аккредитованных лабораториях ГП «Госстройуниверсал» г. Витебск и УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». Методика опытов общепринятая. В исследованиях использовались методы сравнения, логический, прикладной математики.

Исследованиями было установлено, что поливидовая смесь, используемая в последующем в качестве зерносилоса для кормления коров дойного стада оптимизируется при трехкомпонентном ее составе: овес посевной (*Avena sativa* L.), вика яровая (вика посевная яровая) – (*Vicia sativa* L.) и мальва курчаоволистная (*Malva verticillata* L.) [3]. В заключительные годы исследований был подобран наиболее благоприятный для данных условий возделывания состав сортов отмеченных видов культур: вики – Белорусская 8, овса – Запавет, мальвы курчаоволистной – сорт Удача. Также, была установлена оптимальная норма высева компонентов в составе вико-овсяно-мальвовой смеси: 40 кг/га вики, 130 кг/га овса и 30 кг/га мальвы курчавой (при стандартных показателях качества семян), что позволяет добиваться производственно-экономической оптимизации биомассы смеси в период уборки с соотношением компонентов вики 23,0 % зеленой массы, овса 60,0 %, мальвы 17,0 %.

Изучение математического ожидания суммарной вероятности управляющего воздействия при использовании метода синхронизации параметров показало следующие закономерности (табл. 1).

**Таблица 1. Показатели надежности использования вероятностных значений управляющего воздействия при использовании метода синхронизации в создании высокоэффективной поливидовой смеси однолетних кормовых культур – вико-овсяно-мальвовой**

Суммарные вероятностные значения эффективности (вероятностное достижение плановой окупаемости затрат)	Уровни функциональной синхронизации двух элементов системы			
	1-й	2-й	3-й	4-й
	Вероятностные значения			
1,00	1,0	1,0	1,0	1,0
0,91	1,0	1,0	0,9	0,9
0,91	0,9	0,9	1,0	1,0
0,91	1,0	0,9	1,0	0,9
0,73	0,9	0,9	0,8	0,8
0,58	0,9	0,8	0,7	0,6
0,50	0,8	0,7	0,7	0,6
0,45	0,9	0,9	0,3	0,3
0,41	0,9	0,7	0,5	0,3
0,01	0,1	0,1	0,1	0,1

Из табл. 1 видно, что изменение вероятностных значений функциональной синхронизации на различных уровнях (их чередование и т. д.) не изменяет суммарной (итоговой) вероятности окупаемости затрат. Что четко показывает: использование функциональной синхронизации на любом этапе, уровне проводимых работ позволяет изыскивать внутренние резервы производства настолько значительные, сопоставимые с целевыми (плановыми) показателями достижения высокой эффективности агропроизводства. При этом, здесь также необходимо отметить критические возможности управления при достижении качественных и количественных показателей функциональной синхронизации, вероятностные значения по уровням соответственно отображающим 0,8; 0,7; 0,6, с суммарной вероятностью  $P=0,50$ .

В практико-ориентированном плане отмеченные параметры являются целевым показателем использования поливидовой смеси, имеющей актуальное значение в кормлении коров дойного стада, позволяющих увеличить молочную продуктивность животных на 6,1 %, при одновременном снижении затрат обменной энергии на образование 1 кг молока на 1,7 %, с достижением уровня рентабельности производства молока в 19,3 %. Суммарный экономический эффект от применения рассматриваемой позиции составляет по последним данным 436,2 руб/год чистой прибыли в расчете на каждую голову дойного стада.

Таким образом, приведенные данные позволяют рекомендовать более масштабное использование поливидовой вико-овсяно-мальевой однолетней кормосмеси, используемой в качестве зерносилоса для кормления коров дойного стада. Что подтверждается научно-обоснованными расчетами, свидетельствующими о новых возможностях оптимизации высокоэффективных агросистем. Общий экономический эффект от внедрения предлагаемой инновации с использованием метода функциональной синхронизации только по одному направлению – возделыванию смесей однолетних кормовых культур и их использованию в кормлении коров дойного стада позволяет получать дополнительной чистой прибыли в год в размере 436,2 руб/голову.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Агротехнологические особенности возделывания зернобобовых культур : коллективная монография / И. Н. Романова [и др.]. – Смоленск : Научный консультант. – 2018. – 116 с.
2. Безгодова, И. Л. Выращивание однолетних смесей на кормовые цели с использованием перспективных сортов зернобобовых культур / И. Л. Безгодова, Н. Ю. Коновалова // Вестник АПК Верхневолжья. – 2020. – № 3. – С. 5–11.
3. Линьков, В. В. Научно-практические рекомендации получения инновационного корма на основе трёхкомпонентной поливидовой смеси однолетних кормовых культур / В. В. Линьков, Н. П. Разумовский // Молочнохозяйственный вестник. – 2021. – № 1. – С. 54–70.

4. Мастеров, А. С. Влияние элементов технологии возделывания на урожайность и качество сельскохозяйственных культур : монография / А. С. Мастеров, А. Р. Цыганов. – Горки : БГСХА, 2020. – 250 с.

5. Научно-технологические основы производства и использования кормов в молочном скотоводстве : монография / Н. С. Яковчик [и др.] ; Белорусский государственный аграрный технический университет [и др.]. – Минск : РИВШ, 2022. – 491 с.

УДК 633.321:631.5 [476.2]

## **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО НА СЕМЕНА В УСЛОВИЯХ КСУП «ТЕПЛИЧНОЕ» ГОМЕЛЬСКОГО РАЙОНА**

**Липская В. П.** – студентка; **Станкевич С. И.** – к. с.-х. н., доцент  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра кормопроизводства и хранения продукции растениеводства

Одним из актуальных вопросов создания кормовой базы является проблема белка, обеспеченность животноводства которым составляет около 80 %. Проблема кормового белка в настоящее время решается производством протеина растительного происхождения. Поэтому основная задача сельхозпредприятий состоит в том, чтобы максимально повысить продуктивность клеверных полей, что позволит улучшить обеспечение животноводства полноценными кормами и ликвидировать дефицит протеина в рацион сельскохозяйственных животных [2].

Установлено, что белок бобовых примерно в десять раз дешевле белка злаковых трав. Белок бобовых культур на 80–90 % состоит из легкоусвояемых водо- и солее-растворимых фракций, по аминокислотному составу он полноценнее, чем белок злаковых культур [1].

Многолетние бобовые травы улучшают структуру почвы, повышают ее плодородие, являются прекрасными предшественниками для всех культур, а также играют большую роль в повышении питательности кормов и обогащении их белком [3].

Одной из важнейших причин, сдерживающих развитие травосеяния, повышение урожайности и качества травостоев, является хронический недостаток семян клевера лугового, как в количестве, так и в ассортименте.

Целью наших исследований было изучение влияния сроков подкашивания посевов клевера лугового на семенную продуктивность в условиях КСУП «Тепличное» Гомельского района.

Для достижения поставленной цели в условиях КСУП «Тепличное» Гомельского района был заложен полевой опыт по следующей схеме:

Сроки подкашивания посевов клевера лугового: 1) без подкашивания; 2) подкашивание в фазу бутонизации; 3) подкашивание в фазу цветения.

Учет урожайности травостоев и фенологические наблюдения велись по общепринятым методикам.

Количество вариантов в опыте 4. Повторность четырехкратная. Учетная площадь делянок – 25 м<sup>2</sup>. Агротехника в опытах – общепринятая для условий зоны.

В формировании урожая полевая всхожесть играет большую роль: как изреженные, так и загущенные посевы снижают урожайность.

Полевая всхожесть у клевера лугового зависит от качества семян, глубины и качества заделки их, от наличия тепла и влаги в почве в период посев-всходы, а также от особенностей сорта.

В наших исследованиях полевая всхожесть в изучаемых вариантах опыта была не высокой и составила по вариантам – 43,2–45,2 % (табл. 1). Это обусловлено с дефицитом влаги в почве, что отразилось на качестве подготовки почвы и проведения посева.

Таблица 1. **Всхожесть и сохраняемость семян клевера лугового**

Вариант опыта	Высеяно всхожих семян, шт/м <sup>2</sup>	Количество растений		Полевая всхожесть, %	Сохраняемость, %
		взошло, шт/м <sup>2</sup>	к уборке семян, шт/м <sup>2</sup>		
Без подкашивания	456	204	110	44,7	53,9
Подкашивание в фазу бутонизации	456	206	104	45,2	50,5
Подкашивание в фазу цветения	456	197	96	43,2	48,7

Технологический прием, подкашивание, не мог оказать влияние на полевую всхожесть. Его влияние отмечено на сохраняемости всходов, более высокая сохраняемость отмечено в варианте без подкашивания – 53,9 %, а наименьшая в варианте с подкашиванием в фазу цветения – 48,7 %.

Структуру урожайности семенного травостоя клевера лугового устанавливали разбором 25 генеративных побегов с каждой делянки опыта. Для определения количества растений клевера, числа головок на 1 м<sup>2</sup> на каждой делянке опыта отбирали пробы семенного травостоя с помощью рамки, площадью 0,25 м<sup>2</sup>. В наших исследованиях рассмотрены элементы структуры урожайности травостоев по вышеперечисленным показателям (табл. 2).

Таблица 2. Структура семенного травостоя клевера лугового

Вариант опыта	Количество растений, шт/м <sup>2</sup>	Головок, шт/м <sup>2</sup>	Обсемененность, %	Масса 1000 шт. семян, г
Без подкашивания	110	830	49	1,98
Подкашивание в фазу бутонизации	104	820	50	1,97
Подкашивание в фазу цветения	96	531	47	1,88

В 2022 году в изучаемых вариантах к уборке имели 96–110 растений на 1 м<sup>2</sup>. Более высокий показатель отмечен в варианте без подкашивания клевера лугового (110 шт/м<sup>2</sup>), а самый низкий (96 шт/м<sup>2</sup>) в варианте с подкашиванием в фазу цветения клевера лугового.

Рассматривая остальные элементы структуры урожая клевера лугового можно отметить, что наибольшие показатели достигнуты при возделывании клевера лугового без подкашивания. В этом варианте количество головок на 1 м<sup>2</sup> составило 830 головок, при обсемененности 49 %. Масса 1000 семян составила 1,98 г. Наименьшие показатели достигнуты при подкашивании клевера лугового в фазу цветения. На 1 м<sup>2</sup> насчитывалась 531 головка, при этом обсемененность составила 47 %. Масса 1000 семян составила 1,88 г. При подкашивании в фазу бутонизации клевера лугового получены данные близкие к первому варианту. На 1 м<sup>2</sup> насчитывалось 820 головок, при обсемененности 50% и массой 1000 семян – 1,97 г.

Урожайность семян клевера определяли методом пробного снопа. Для этого скашивали и взвешивали надземную массу со всей площади делянки, отбирая пробный сноп весом не менее 2 кг. После досушивания пробный сноп обмолачивали, взвешивали чистые семена клевера, а урожайность с делянки находили путем пересчета (табл. 3).

Таблица 3. Урожайность семян клевера лугового

Вариант опыта	Урожайность семян, кг/га
Без подкашивания	285
Подкашивание в фазу бутонизации	263
Подкашивание в фазу цветения	176
НСП <sub>05</sub>	4,2

Анализируя данные табл. 3 можно сделать вывод, что наибольшую урожайность семян клевера лугового получили при возделывании с отсутствием подкашивания и она составила 285 кг/га, затем при возделыванием клевера лугового с подкашиванием в фазу бутонизации, его урожайность – 263 кг/га, а самая низкая урожайность с подкашиванием в фазу цветения – 176 кг/га.

Таким образом, более высокая урожайность получена в варианте без подкашивания 285 кг/га, однако при подкашивании в фазу бутонизации урожайность семян незначительно ниже на 22 кг/га, но при подкашивании хозяйства получает дополнительно до 150 ц/га зеленой массы.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Агробиологические основы семеноводства многолетних бобовых трав [Текст] : учеб. пособие / под ред. А. А. Бойко. – Могилев : Могилев. обл. укрупн. тип., 2007. – 256 с.
2. Кадыров, М. А. Стратегия экономически целесообразной адаптивной интенсификации земледелия Беларуси / М. А. Кадыров. – 2004. – 64 с.
3. Лукашевич, Н. П. Кормопроизводство: учеб.-метод. пособие / Н. П. Лукашевич [и др.]; ВГАВМ. – Витебск, 2009. – 94 с.

УДК 631.5:631.526.32:635.21

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СРЕДНЕСПЕЛЫХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ АГРОФОНА ВЫРАЩИВАНИЯ

**Лисовкий Е. Д., Шеколян Н. В.** – студенты;

**Холдеев С. И.** – к. с.-х. н., доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра кормопроизводства и хранения продукции растениеводства

Картофель принадлежит к числу важнейших сельскохозяйственных культур. В мировом производстве продукции растениеводства он занимает одно из первых мест наряду с рисом, пшеницей и кукурузой.

Картофель имеет также большое агротехническое и агроэкономическое значение. Он хороший предшественник для всех зерновых, во многих районах страны возделывается как парозанимающая культура [1].

Высокая продуктивность, экологическая пластичность, наличие различных по продолжительности вегетационного периода сортов обуславливают значение картофеля и как страховой культуры.

Для экономики сельскохозяйственных предприятий с бедными почвами картофель имеет первостепенное значение. На таких почвах во многих случаях это единственная пропашная культура, которая позволяет интенсифицировать все процессы земледелия и в решающей мере определяет величину чистого дохода предприятий, особенно занимающихся откормом свиней.

Отрицательные стороны, которые ограничивают экономическую эффективность выращивания картофеля, следующие:

- потребность в большом количестве посадочного материала;

- возможность быстрого заражения вирусными болезнями и высокие затраты на производство здорового посадочного материала, необходимость частой его смены;
- высокие затраты на хранение и большие потери при этом;
- необходимость наличия собственной системы машин для посадки и уборки, что требует больших материальных затрат, которые окупаются только при соответствующей концентрации производства картофеля и высоких урожаях;
- высокая потребность в рабочей силе при невозможности полной механизации выращивания и уборки из-за почвенных и погодных условий.

Для экономически эффективного производства картофеля необходимы высокая культура земледелия и интенсификация его производства. На деинтенсификацию он реагирует значительно сильнее, чем другие сельскохозяйственные культуры [1].

В связи с этим определение экономической эффективности выращивания среднеспелых сортов картофеля весьма актуально.

Объектом исследований являлись сорта картофеля Лекар, Вилия и Венера, под которые применяли различные удобрения.

Экономическую эффективность применения удобрений при возделывании картофеля рассмотрим в табл. 1.

Таблица 1. Экономическая эффективность применения минеральных удобрений при возделывании картофеля

Вариант опыта	Стоимость дополнительной продукции, руб/га	Всего дополнительных затрат, руб/га	Себестоимость 1 ц дополнительной продукции, руб.	Условный чистый доход, руб/га	Окупаемость дополнительных затрат, руб/руб.
<b>Лекар</b>					
40 т/га органических удобрений – фон	2240,00	989,02	15,45	1250,98	2,26
Фон + N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>150</sub>	7175,00	2318,70	11,31	4856,3	3,09
Фон + N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>180</sub>	8505,00	2739,40	11,27	5765,60	3,10
<b>Венера</b>					
40 т/га органических удобрений – фон	1295,00	824,55	22,28	470,45	1,57
Фон + N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>150</sub>	9275,00	2678,09	10,10	6596,91	3,46
Фон + N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>180</sub>	10255,00	3098,79	10,57	7156,21	3,31
<b>Вилия</b>					
40 т/га органических удобрений – фон	1085,00	788,01	25,42	296,99	1,37
Фон + N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>150</sub>	7280,00	2336,97	11,23	4943,03	3,11
Фон + N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>180</sub>	12985,00	3519,08	9,48	9465,92	3,69

На основании полученных результатов можно отметить, что наиболее эффективным, с экономической точки зрения под картофель для сорта Вилия внесение удобрений по схеме Фон +N<sub>120</sub>P<sub>90</sub>K<sub>180</sub>, где окупаемость дополнительных затрат составляет 3,69 руб/руб., для сорта Лекар наиболее эффективно внесение удобрений по схеме Фон + N<sub>120</sub>P<sub>90</sub>K<sub>180</sub>, где окупаемость составляет 3,10 руб/руб., а для сорта Вилия наиболее эффективно внесение удобрений по схеме Фон + N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>150</sub>, где окупаемость составляет 3,46 руб/руб.

Таким образом, самый высокий показатель окупаемости дополнительных затрат получен у сорта Вилия – 3,69 руб/руб. в варианте опыта с применением максимальных доз минеральных удобрений N<sub>120</sub>P<sub>90</sub>K<sub>180</sub> на фоне внесения органических удобрений в дозе 40 т/га. Худший показатель окупаемости дополнительных затрат (1,37 руб/руб.) отмечен у сорта Вилия в варианте опыта с применением 40 т/га органических удобрений.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Шпаар, Д. Картофель / Шпаар [и др.] ; под ред. Д. Шпаара. – Минск : ЧУП «Орех», 2004. – 465 с.

УДК 633.521:631.51:631.559

## **ВЛИЯНИЕ ПРИЕМОВ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА ЗАСОРЕННОСТЬ ПОСЕВОВ И УРОЖАЙНОСТЬ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА**

**Лубенников Н. Д.** – студент; **Таранухо В. Г.** – к. с.-х. н., доцент  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра растениеводства

Значение льна-долгунца для народного хозяйства Республики Беларусь переоценить очень сложно, так как эта прядильная культура является единственным источником натуральных волокон для производства отечественных льняных тканей, доля нашей страны, в мировом производстве которых составляет более 7 % [1, 2].

Достижение высокого качества льнопродукции, ее рентабельного производства и реализации всеми уровнями льняной отрасли в рыночных условиях на внутреннем и внешнем рынках возможно лишь на основе технического переоснащения и совершенствования организации производства. Большое значение в технологии возделывания льна-долгунца имеет изучение приемов основной обработки почвы, так как по некоторым данным на обработку почвы и посев приходится до 40 %

энергетических и 25 % трудовых затрат от общего объема расходов в технологии возделывания сельскохозяйственных культур [1, 2].

В связи с этим изучение влияния приемов основной обработки почвы на продуктивность посевов льна-долгунца весьма актуально и являлось основной целью наших исследований, которые проводились на опытном поле РУП «Институт льна» Оршанского района в 2022 году. Почва опытного участка дерново-подзолистая среднесуглинистая с обменной кислотностью 5,3 рН<sub>KCl</sub>, содержанием органического вещества 1,8 %, повышенным содержанием подвижных форм фосфора (160 мг/кг) и средним содержанием калия (185 мг/кг).

Опыт заложен согласно общепринятой методике проведения полевых опытов и включал в себя четыре варианта основной обработки почвы: 1) лушение стерни, 5–7 см (МТЗ-2022 + БПК-6) + вспашка, 20–22 см (МТЗ-1221 + ППО-4-40К) – эталон; 2) лушение стерни, 5–7 см (МТЗ-2022 + БПК-6) + дискование, 12–15 см (МТЗ-2022 + БДМ 6×2ПК); 3) лушение стерни, 5–7 см (МТЗ-2022 + БПК-6) + чизелевание стерни, (МТЗ-2021 + КЧ-5,1); 4) лушение стерни, 5–7 см (МТЗ-2022 + БПК-6) + вспашка, 20–22 см (МТЗ-1221 + ППО-4-40К) + глубокое рыхление подпахотного горизонта, 40 см (РУ-45 + МТЗ-1523).

Повторность опыта четырехкратная с площадью учетной делянки 24 м<sup>2</sup>. Посев льна-долгунца осуществлялся сеялкой Амазоне АД-303 с шириной междурядий 12,5 см при норме высева семян 22 млн. шт/га. Химпрополка посевов осуществлялась баковой смесью Агритокс, 0,7 + Секатор турбо, 0,05 (фаза «елочка») против двудольных, Миура, 1,0 л/га (через 7 дней) против злаковых сорняков; против болезней льна – Алиот, 0,4 л/га. Опыт заложен с применением минеральных удобрений: азота 30, фосфора 60, калия 90, цинка 1,0, бора 0,5 кг д. в/га. Уборка стеблестоя льна-долгунца осуществлялась терблением стеблей (ТСЛ-2,4) с ручным очесом коробочек и с расстилом их в ленты.

Сорные растения занимают одно из первых мест среди факторов, снижающих урожайность и качество сельскохозяйственных культур. Они успешно конкурируют с культурными растениями в потреблении влаги, света и элементов питания. Некоторые виды сорняков создают благоприятные условия для развития и распространения различных вредителей и болезней сельскохозяйственных культур. Биологический порог вредоносности однолетних двудольных сорняков для товарных посевов льна-долгунца в фазе «елочка» составляет 4,5–23 шт/м<sup>2</sup>, для семеноводческих посевов 0,8–9 шт/м<sup>2</sup>. По данным исследований Н. Г. Бачило на фонах чизельной и дисковой обработок почвы засоренность посевов увеличивается на 10–15 % по сравнению со вспаш-

кой [3, 4].

Результаты исследования засоренности посевов льна-долгунца в наших опытах приведены в табл. 1.

Таблица 1. Засоренность посевов льна-долгунца до применения гербицидов в фазе «елочка»

Вариант опыта	Общая численность сорняков, шт/м <sup>2</sup>	в том числе, шт./м <sup>2</sup>						Биомасса сорняков, г/м <sup>2</sup>	
		марь белая	рапс озимый	просо куриное	ромашка	пикульник	мятлик	сырая	сухая
Лушение + вспашка – эталон	270	124	2	128	8	4	4	30,8	4,4
Лушение + вспашка + глубокое рыхление	274	128	2	128	9	3	4	30,8	4,4
Лушение + дискование	286	144	12	110	5	7	8	42,6	5,4
Лушение + чизелевание	284	142	16	108	5	5	8	41,6	5,2
НСР <sub>05</sub>	36,5							1,2	0,44

Из данных табл. 1 видно, что общая засоренность посевов до обработки гербицидами в зависимости от варианта опыта колебалась от 270 до 286 шт/м<sup>2</sup>. Минимальное количество сорных растений наблюдалось в варианте, включающем лушение стерни и вспашку зяби, где этот показатель составил 270 шт/м<sup>2</sup>, в т. ч. мари белой 124 и проса куриного 128 шт/м<sup>2</sup>. Напротив максимальное количество сорняков до обработки посевов гербицидами наблюдалось в варианте, включающем лушение стерни и дискование, где этот показатель составил 286 шт/м<sup>2</sup>, в т. ч. мари белой 144 и проса куриного 110 шт/м<sup>2</sup>. Общая тенденция заключалась в повышении засоренности посевов льна-долгунца при замене вспашки чизелеванием и дискованием зяби, при этом общее количество сорных растений повышалось на 14–16 шт/м<sup>2</sup>, или на 5–6 % по сравнению с вариантами, где в качестве основной обработки почвы применялась вспашка зяби. Применение после вспашки глубокого рыхления подпахотного горизонта до 40 см не оказало существенного влияния на засоренность посевов льна-долгунца, так как общее количество сорных растений в данном варианте, включающем лушение стерни, вспашку зяби и глубокое рыхление подпахотного горизонта до 40 см составило 274 шт/м<sup>2</sup>, в т. ч. по 128 шт/м<sup>2</sup> мари белой и проса куриного.

Влияние приемов основной обработки на основной показатель эффективности производства – урожайность семян и волокна льна-долгунца представлено в табл. 2.

Таблица 2. Влияние приемов основной обработки почвы на урожайность льнопродукции

Вариант опыта	Урожайность, ц/га			Содержание волокна в тресте, %			Урожайность волокна, ц/га		
	солома	треста	семена	длинное	короткое	общее	длинное	короткое	общее
Лущение + вспашка	51,8	41,4	4,8	21,5	10,4	31,9	8,9	4,3	13,2
Лущение + вспашка + глубокое рыхление	51,5	41,2	4,9	21,6	10,4	32,0	8,8	4,2	13,0
Лущение + дискование	51,2	41,0	4,8	21,4	10,4	31,8	8,7	4,2	12,9
Лущение + чизелевание	51,3	41,0	4,7	21,5	10,4	31,9	8,8	4,2	13,0
НСР <sub>05</sub>	–	1,3	0,21	–	–	–	0,36	–	0,46

В погодных условиях вегетационного периода 2022 года применение изучаемых вариантов основной обработки почвы на фоне предпосевной обработки, включающей две культивации, обеспечило невысокую и почти одинаковую урожайность семян 4,7–4,9 ц/га и тресты 41,0–41,4 ц/га с содержанием волокна 31,8–32,0 %, в т. ч. длинного 21,4–21,6 % и короткого 10,4 %.

Расчет урожайности волокна свидетельствует, что применение различных способов основной обработки почвы не повлияло на урожайность волокна, которая составила 12,9–13,2 ц/га, в т. ч. длинного 8,7–8,9 и короткого 4,2–4,3 ц/га.

Таким образом, можно отметить, что разница в урожайности семян и волокна в изучаемых вариантах опыта находилась в пределах ошибки опыта, поэтому выделить лучший прием основной обработки почвы не представилось возможным. Но с экономической точки зрения варианты с использованием в качестве основной обработки почвы дискования и чизелевания вместо вспашки имели более высокие показатели прибыли и рентабельности производства.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Льняной комплекс: причины убыточности и механизм повышения эффективности / В. Гусаков [и др.] // Аграрная экономика. – 2010. – № 5. – С. 35-39.
2. Голуб, И. А. Перспективы возделывания и переработки льна-долгунца в Республике Беларусь // Известия Национальной академии наук Беларуси. Серия аграрных наук. – 2017. – № 3. – С. 91–98.
3. Биологические (экономические) пороги вредоносности вредителей, болезней и сорных растений в посевах сельскохозяйственных культур: справочник / под ред. С. В. Сорока. – Прилуки : РУП «Институт защиты растений», 2018. – 27 с.
4. Бачило, Н. Г. Эффективность отвальной и безотвальной систем обработки почвы в различных севооборотах / Н. Г. Бачило [и др.] / Земледелие и растениеводство, научные труды БелНИИЗК, Вып. 37. – Минск, 2000. – С. 28–34.

## ОЦЕНКА СОРТОВ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ ПО УРОЖАЙНОСТИ ЗЕРНА В УСЛОВИЯХ ОАО «МАСЛАКИ» ГОРЕЦКОГО РАЙОНА

**Львов В. В.** – студент; **Нехай О. И.** – к. с.-х. н., доцент  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,  
кафедра растениеводства

Зерновые культуры занимают центральное место в отраслевой структуре растениеводства. Потребность республики в зерне (с учетом восстановления экспортного потенциала) составляет 9–10 млн. т, в том числе продовольственного – 2–2,5 млн. т в массе после доработки [1].

В структуре посевных площадей, занятых озимыми культурами (1978,6 тыс. га в 2023 году), больше всего занято под пшеницу (665 тыс. га). Объем производства зерна в 2023 году составил 7,7 млн. т, при средней урожайности 33,2 ц/га. Объем производства зерна на душу населения в 2023 году составил 943 кг [1].

В соответствии с Государственной программой «Аграрный бизнес» на 2021–2025 годы к 2025 году необходимо обеспечить доведение производства зерна в объеме не менее 10 млн. т при урожайности зерновых не менее 40 ц/га; посевной площади зернобобовых растений до 350 тыс. га, площади посевов многолетних трав (преимущественно бобовых) на пашне – до 1 млн. га, что позволит увеличить объемы накопления биологического азота в почве до 100 тыс. т [2].

Исследования проводились в 2023 году в условиях ОАО «Маслаки» Горецкого района Могилевской области.

Предшественником озимой пшеницы был клевер. Система обработки почвы включала дискование в два следа агрегатом БДТ-7 на глубину 10–12 см, которое проводилось после уборки предшественника. Минеральные удобрения вносились в дозе  $N_{60}P_{70}K_{120}$  кг д. в/га, фосфорные и калийные удобрения вносились с осени под культивацию. Азотные удобрения вносились весной в подкормку. Протравливание семян осуществлялось препаратом Кинто Дуо 2 л/т (за 2 недели до посева). Посев пшеницы осуществлялся комбинированным посевным агрегатом АПП-6Д и проводился 19 сентября. Опыт закладывался следующим образом: размер делянок 1 га, повторность трехкратная, норма высева из расчета 5,0 млн. всхожих семян на 1 га. Объекты исследования – сорта озимой мягкой пшеницы: Августина, Мроя, Элегия.

В Республике Беларусь практически вся посевная площадь озимой мягкой пшеницы по сортовому составу занята сортами среднеспелой и среднепоздней групп по их характеристике. Одна из причин, сдержи-

вающих селекционеров создавать раннеспелые сорта озимой пшеницы, – у них отрицательная корреляция между семенной продуктивностью и скороспелостью.

В наших исследованиях разница вегетационных периодов изучаемых сортов составила 4 дня. Самый короткий период вегетации отмечен у растений сорта Элегия (310 дней), у сорта Мроя данный показатель составил 312 дней, у растений сорта Августина – 314 день. Важное значение в изучении периода вегетации пшеницы имеет срок наступления колошения растений. Срок колошения является наиболее надежным показателем скороспелости сорта. У изучаемых нами сортов период колошения растений сортов Мроя и Элегия отмечен в один день – 19 мая, у сорта Августина период колошения наступил через 5 дней (24 мая). Полное созревание наступило у сорта Элегия 19 июля, у сорта Мроя наступило на 2 дня позже (21 июля). Самым позднеспелым оказался сорт Августина, у которого полная спелость наступила 23 июля.

Урожай озимой пшеницы складывается из основных элементов урожайности, к которым относятся: число растений с единицы площади, продуктивная кустистость, количество зерен, масса 1000 зерен.

Оптимальная густота растений пред уборкой определяется нормой высева семян и их полевой всхожестью, выживаемостью растений от посева до уборки урожая, так же зависит от плодородия почвы, обеспеченности растений влагой, питательными веществами, светом и сортовой особенностью культуры.

В наших опытах количество продуктивных стеблей у изучаемых сортов в год проведения исследований варьировало в пределах от 391 шт/м<sup>2</sup> до 439 шт/м<sup>2</sup>. Наивысшее значение показателя выявлено у сорта Августина – 439 шт/м<sup>2</sup>, минимальное количество продуктивных стеблей выявлено у сорта Мроя 391 шт/м<sup>2</sup>.

У изучаемых сортов озимой пшеницы показатель продуктивной кустистости варьировал в пределах 1,08–1,15. Наибольшая продуктивность кустистость отмечена у сорта Августина (1,15), у сортов Мроя и Элегия этот показатель составил 1,08 и 1,14, соответственно.

Количество зерен в колосе у изучаемых сортов было практически одинаковым – 29,4–30,4 шт. Наиболее озерненным колос был у сорта Августина (30,4 шт.), менее озерненным – у сорта Элегия (29,4 шт.). У сорта Мроя на один колос приходилось в среднем 30 шт. зерен.

Масса 1000 зерен в зависимости от сорта колебалась от 30,0 г до 32,1 г. Наиболее высокий показатель массы 1000 зерен отмечен у растений сорта Элегия (32,1 г).

Таким образом, изучаемые сорта озимой пшеницы различались между собой по элементам структуры урожайности. Максимальные показатели продуктивной кустистости, количества продуктивных

стеблей, числа зерен и массы 1000 зерен отмечены у растений сорта Августина.

Получение высоких и стабильных урожаев возделываемых культур является главной задачей сельскохозяйственного производства. Урожайность является итоговым показателем правильности и эффективности технологии возделывания различных культур.

Урожайность изучаемых сортов озимой мягкой пшеницы в год проведения исследований варьировала в пределах 30,4–39,2 ц/га при наименьшей существенной разности 3,25 (табл. 1).

Таблица 1. Урожайность зерна сортов озимой пшеницы

Сорт	Урожайность, ц/га
Августина	39,2
Мроя	30,4
Элегия	35,1
НСР <sub>05</sub>	3,25

Максимальная урожайность в год исследований выявлена у сорта Августина (39,2 ц/га), что позволяет рекомендовать его для возделывания в условиях ОАО «Маслаки» Горецкого района Могилевской области как самый высокоурожайный сорт.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Национальный статистический комитет Республики Беларусь «Сельское хозяйство Республики Беларусь», статистический буклет. – Минск, 2023. – 36 с.
2. О Государственной программе «Аграрный бизнес» на 2021–2025 годы : Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 1 февраля 2021 г. № 59.

УДК 631.531.011.3:633.321

## **ВЛИЯНИЕ ФОСФЕМИДА НА ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН И МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ПРОРОСТКОВ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО**

**Любезная М. В.** – ассистент; **Бушуева В. И.** – д. с.-х. н., профессор;  
**Кругляк Я. В.** – студент  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра селекции и генетики

Генетический потенциал сорта является реальным фактором повышения продуктивности и стабильности экологической системы фитоценоза кормовых растений. При создании сортов клевера лугового нового поколения в наших исследованиях основное внимание было сосредоточено на получении генотипов с новыми хозяйственно ценными

признаками и биологическими свойствами методом химического мутагенеза с учетом достижений современной генетической науки по созданию новых, более эффективных мутагенов.

Впервые химические мутагены были созданы и применены в практической селекции И. А. Рапопортом. Воздействуя мутагенами на растения, он получал повышение продуктивности отдельных признаков у растений на 10–40 % и выше [1, 2]. В 1983 году под его руководством селекционером Т. П. Липовицной проведена обработка семян клевера лугового сорта Фаленский 1 мутагеном диметилсульфат (ДМС) в концентрациях 0,01 % и 0,1 %. В результате был создан новый селекционный материал (свыше тысячи селекционных образцов) и сорта Ермак, Гефест, Сударь, Светлячок, Сальдо [3]. Методом химического мутагенеза М. Ю. Новоселовым (1999 год) получены 92 мутантные формы клевера лугового, обладающие ценными биологическими и хозяйственными признаками: раннеспелостью, высокой продуктивностью зеленой массы растения, многоголовчатостью, белоцветковостью, укороченной цветочной трубкой и рассеченным венчиком цветка, созданы сорта клевера лугового нового поколения – раннеспелые: Ранний 2, Трио и Орлик. Для экспресс-оценки эффективности концентраций химических мутагенов им рекомендовано использовать показатели всхожести семян и выживаемости проростков.

В настоящий период синтезируются новые химические мутагены, изучается специфика их действия на различные сельскохозяйственные растения. Одним из таких мутагенов является фосфемид (ди-(этиленимид)-пиримидил-2-амидофосфорной кислоты), синтезированный в 2014 году в лаборатории физических и химических методов анализа Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова профессором Евгением Вениаминовичем Бабаевым [4].

Исследования по изучению влияния его на генотипическую изменчивость хозяйственно ценных признаков и свойств проводились на сортах ячменя, озимой и яровой мягкой пшеницы. Получены положительные результаты. В наших исследованиях изучалась эффективность концентраций фосфемид для обработки семян лучших образцов клевера лугового, созданных на кафедре селекции и генетики УО БГСХА.

Цель исследований – выявить, как фосфемид в различных концентрациях раствора влияет на лабораторную всхожесть семян и морфометрические параметры проростков.

Объектами исследований служили образцы клевера лугового: ГПТТ ранний, 15-2Д-5, Т-100-6, ГПД среднеспелый, ГПД-А.

Исследования проводились в 2022 году. Воздушно-сухие семена клевера лугового обрабатывались водным раствором препарата фос-

фемид в концентрациях  $1 \times 10^{-2} M$  и  $1 \times 10^{-3} M$ , при экспозиции 2 часа, затем семена промывали в проточной водопроводной воде в течение 60 мин. Проращивали в чашках Петри на фильтровальной бумаге по 50 семян при температуре 25 °С; повторность опыта четырехкратная. Контролем служили семена, обработанные дистиллированной водой. Лабораторную всхожесть семян определяли на 7-е сутки.

Было установлено, что в контрольном варианте лабораторная всхожесть семян в зависимости от образца варьировала от 83,0 % (Т-100-6) до 90,0 % (ГПД среднеспелый) (табл. 1).

Таблица 1. Лабораторная всхожесть семян клевера лугового при проращивании в лабораторных условиях после обработки семян фосфемидом

Мутаген, концентрация, %	ГПТТ ран.		15-2Д-5		Т-100-6		ГПД средн.		ГПД-А	
	всхожесть, %	выход жизне неспособных растений, %	всхожесть, %	выход жизне неспособных растений, %	всхожесть, %	выход жизне неспособных растений, %	всхожесть, %	выход жизне неспособных растений, %	всхожесть, %	выход жизне неспособных растений, %
Семена, замоченные в воде	88	85	87	85	83	82	90	84	87	84
Phosphemidum – 0,01%	100	98	88	84	88	84	88	82	70	66
Phosphemidum – 0,001%	90	90	88	86	94	92	84	78	68	60

В вариантах с обработкой фосфемидом варьирование показателей всхожести находилось в более широких пределах, что указывает на различия в реакции образцов на мутагенный фактор.

Наибольший показатель всхожести (100 %) отмечен у образца ГПТТ ранний в варианте с обработкой более высокой концентрацией ( $1 \times 10^{-2} M$ ), а в варианте с меньшей концентрацией ( $1 \times 10^{-3} M$ ) он составил 90 % и был близким к контролю (88 %).

Эффект от применения фосфемиды у образца 15-2Д-5 не отмечен, во всех вариантах опыта всхожесть была на уровне контроля (87–88 %).

У образца Т-100-6 лабораторная всхожесть была выше, чем в контроле, но более высоким показателем (94 %) характеризовался вариант с меньшей концентрацией мутагена.

У образцов ГПД среднеспелый и ГПД-А воздействие мутагена в обоих вариантах опыта оказало угнетающее действие, проявившееся в снижении лабораторной всхожести по сравнению с контролем.

Таким образом, изменения лабораторной всхожести семян в вариантах опыта при воздействии фосфемиды показали, что образцы клевера лугового в разной степени чувствительны к мутагенному фактору.

Нами также изучалось влияние фосфемиды на изменчивость морфометрических параметров проростков и ростков у изучаемых образцов. С этой целью на 12 сутки измерялась длина проростков и было установлено, что она варьировала по вариантам: в контрольном от 2,1 до 3,5 см, с концентрацией ( $1 \times 10^{-2} M$ ) – от 2,5 до 3,7 см, с концентрацией ( $1 \times 10^{-3} M$ ) – от 3,2 до 4,6 см (табл. 2).

Таблица 2. Влияние фосфемиды на морфометрические параметры проростков и ростков клевера лугового

Образец	Вариант опыта	Длина проростков, см	Длина ростков, см
ГПТТ ранний	Контроль	2,1	7,0
	$1 \times 10^{-2}$	3,7	8,5
	$1 \times 10^{-3}$	4,3	8,0
15-2Д-5	Контроль	2,2	7,1
	$1 \times 10^{-2}$	2,6	8,9
	$1 \times 10^{-3}$	3,2	6,3
Т-100-6	Контроль	2,9	6,6
	$1 \times 10^{-2}$	2,5	7,7
	$1 \times 10^{-3}$	4,6	9,5
ГПД среднеспелый	Контроль	2,1	4,7
	$1 \times 10^{-2}$	3,7	6,7
	$1 \times 10^{-3}$	4,2	6,6
ГПД-А	Контроль	3,5	7,4
	$1 \times 10^{-2}$	3,0	5,5
	$1 \times 10^{-3}$	4,0	5,3

Наибольшей длиной проростков (4,3; 4,6 и 4,2 см), соответственно характеризовались ГПТТ ранний, Т-100-6 и ГПД среднеспелый в варианте с обработкой фосфемидом ( $1 \times 10^{-3} M$ ). Наименьшая степень изменчивости длины проростков отмечена у образца ГПД-А в обоих вариантах с обработкой фосфемидом.

Длина ростков также различалась по вариантам. Более высокие показатели в сравнении с другими вариантами, отмечены у образцов ГПТТ ранний (8,5 см), 15-2Д-5 (8,9 см) и ГПД среднеспелый (6,7 см) при обработке с концентрацией ( $1 \times 10^{-2} M$ ). Но наибольшей длины росток сформировался в варианте с концентрацией ( $1 \times 10^{-3} M$ ) у образца Т-100-6 и составил 9,5 см.

Таким образом, лабораторная всхожесть семян и морфометрические параметры проростков семян и ростков изменялись в зависимости от концентрации раствора фосфемиды и особенностей образца.

Всхожесть (100 %) отмечена у образца ГПТТ ранний в варианте с обработкой концентрацией ( $1 \times 10^{-2} M$ ), а у образца 15-2Д-5 эффект от применения фосфемиды не отмечен.

У образца Т-100-6 наиболее высокой лабораторная всхожесть была в варианте с концентрацией ( $1 \times 10^{-3} M$ ) (94 %).

У образцов ГПД среднеспелый и ГПД-А под воздействием мутагена в обоих вариантах лабораторная всхожесть была ниже, чем в контроле.

Длина проростков варьировала по вариантам: в контрольном от 2,1 до 3,5 см, с концентрацией ( $1 \times 10^{-2} M$ ) – от 2,5 до 3,7 см, с концентрацией – от 3,2 до 4,6 см. Наибольшей длиной проростков (4,3; 4,6 и 4,2 см), соответственно характеризовались образцы ГПТТ ранний, Т-100-6 и ГПД среднеспелый в варианте с обработкой фосфемидом ( $1 \times 10^{-3} M$ ). Наименьшая степень изменчивости длины проростков отмечена у образца ГПД-А в обоих вариантах с обработкой фосфемидом.

Длина ростков различалась по вариантам, но наибольшей она была у образца Т-100-6 (9,5 см) в варианте ( $1 \times 10^{-3} M$ ).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Рапопорт, И. А. Химический мутагенез. Теория и практика / И. А. Рапопорт. – Москва : Наука, 1966. – 60 с.
2. Рапопорт, И. А. Признаки и механизм действия супермутагенов / И. А. Рапопорт. – Москва : Знание, 1966. – С. 19–23.
3. Липовцына, Т. П. Новый сорт клевера лугового Сальдо / Т. П. Липовцына, Ю. Е. Леонидов // Достижения науки и техники АПК. – 2016. – Т. 30. – № 11. – С. 69–72.
4. Кропачева, А. А. Производные этиленмина. III. Дитиленнимидопиримидил амидофосфорная кислота / А. А. Кропачева, Н. В. Сазонов. // Журнал общей химии, – 1961. – № 11. – С. 3601–3605.

УДК 633.853.494”324”:631.559

## ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ГИБРИДОВ ОЗИМОГО РАПСА В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ВОСТОКА БЕЛАРУСИ

**Набогез А. В.** – студент; **Караульный Д. В.** – к. с.-х. н, доцент  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра земледелия

Среднегодовое потребление растительного масла на душу населения сократилось до 6,4 кг при рекомендованных 11,7 кг. В связи с этим рапс становится стратегической культурой, наиболее подходящей для почвенно-климатических условий республики и способной в значительной мере решить данную проблему [1, 2]

Главной задачей для Республики Беларусь является увеличение объемов производства рапса путем расширения посевных площадей под данную культуру, совершенствования технологии его возделывания и внедрения высокопродуктивных сортов. Так, в Беларуси площадь пашни пригодной для возделывания рапса равна 2740, 3 тыс. га или 47,7 % всей площади, причем из них 21,6 % – очень хорошая и 26,1 – хорошая. Если же рассматривать отдельно области, то здесь можно выделить Витебскую, Могилевскую и Гродненскую, которые имеют наибольший процент пригодности пашни для возделывания рапса [3].

В государственном сортоиспытании ежегодно испытывается от 25 до 70 новых сортов и гибридов озимого рапса. Они оцениваются в течение 3 лет в 7 пунктах испытания по всей территории Беларуси. По результатам государственного испытания лучшие сорта вносятся в Государственный реестр сортов [4].

Цель работы – дать сравнительную оценку по урожайности семян гибридов озимого рапса в условиях северо-восточной части Беларуси.

Объектами исследований были гибриды озимого рапса (F<sub>1</sub>) Кристиано, Дайнемик, Архитект, ДК Эксторм и Сафер.

Экономическая оценка предполагает расчет ряда экономических показателей позволяющих выявить наиболее выгодный вариант опыта. Для оценки различных научно-производственных мероприятий требуется целая система экономических показателей. Для экономической оценки используют следующие показатели: урожайность с одного гектара в натуральных показателях и в стоимостном выражении, затраты труда на 1 ц продукции, производственные затраты на 1 га, прибыли или убыток с 1 га, окупаемость затрат, уровень рентабельности.

В настоящее время такая методика определения экономической эффективности химизации сельского хозяйства и ряда других мероприятий применяется экономистами при разработке различных форм планов и проектно-сметной документации.

В зависимости от учета стоимости полученной продукции и затрат показателей экономической эффективности агромероприятий могут быть исчислены по всему урожаю и всем затратам или по дополнительной продукции и дополнительным затратам [5].

Экономическая эффективность определяется путем соотношения экономического результата и затрат, породивших этот результат. Для ее определения необходимо рассчитать производственные затраты на возделывание озимого рапса по вариантам опыта (табл.1).

Таблица 1. Производственные затраты по возделыванию гибридов озимого рапса, руб/га

Статья затрат	Гибрид				
	Кристиано	Дайнемик	Архитект	ДК Эксторм	Сафер
Оплата труда с начислениями	359,88	362,59	320,20	303,96	288,63
Стоимость семян	41,00	39,00	37,00	35,00	36,00
Удобрения и средства защиты растений	783,61	783,61	783,61	783,61	783,61
ГСМ	641,53	646,35	570,78	541,84	514,51
Затраты по содержанию основных средств	234,71	236,47	208,82	198,24	188,24
Прочие прямые затраты	312,94	315,29	278,43	264,31	250,98
Затраты по организации производства	10,43	10,51	9,28	8,81	8,37
Итого	2384,10	2393,82	2208,12	2135,77	2070,33

Изменение суммы производственных затрат на 1 га по гибридам озимого рапса обусловлено изменением стоимости семян, дополнительным затратам на уборку дополнительного урожая.

Наибольшая сумма затрат относится по гибриду Дайнемик. С ростом урожайности по вариантам опыта рентабельность продукции с 1 га, а также производственных затрат на 1 га, но темпы их роста различны. Так, урожайность по гибриду Дайнемик на 0,75 % выше, чем по гибриду Кристиано. Производственных затраты на 1 га выше на 0,4 %.

Урожайность по гибриду Архитект на 12,4 % ниже, чем по гибриду Кристиано. Из этого следует что производственные затраты на 1 га ниже на 7,9 %. Аналогичная ситуация имеет место при сравнении гибрида Кристиано с гибридами ДК Эксторм и Сафер.

Таблица 2. Экономическая эффективность возделывания гибридов озимого рапса

Показатель	Гибрид				
	Кристиано	Дайнемик	Архитект	ДК Эксторм	Сафер
Урожайность, ц/га	39,9	40,2	35,5	33,7	32,0
Выручка от реализации, руб/га	4029,90	4060,20	3585,50	3403,70	3232,00
Производственные затраты, руб.: на 1 га	2384,10	2393,82	2208,12	2135,77	2070,33
на 1 ц продукции	59,75	59,55	62,20	63,38	64,70
Прибыль от реализации, руб/га	1645,80	1666,38	1377,38	1267,93	1161,67
Окупаемость производственных затрат, руб/руб.	1,69	1,70	1,62	1,59	1,56

Менее прибыльный гибрид от реализации в сравнении с другими является Сафер – 1161,67 руб/га.

В целом производство данных гибридов озимого рапса в условиях УНЦ «Опытные поля БГСХА» экономически эффективно. Наиболее рентабельным является гибрид Дайнемик, в данном варианте опыта была получена наивысшая урожайность – 40,2 ц/га, прибыль от реализации – 1666,38 руб/га при окупаемости производственных затрат – 1,70 руб/руб.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ключкова, О. С. Растениеводство. Масличные и эфирномасличные культуры : пособие / О. С. Ключкова, О. Б. Соломко. – Горки : БГСХА, 2015. – 92 с.
2. Мельничук, Д. И. Растениеводство : учеб.-метод. пособие / Д. И. Мельничук. – Горки : БГСХА, 2017. – 146 с.
3. Мезенцева, Е. Г. Рапс – основная масличная культура в Республике Беларусь / Е. Г. Мезенцева // Почвоведение и агрохимия – 202. – № 2(69). – С. 71–75.
4. Жолик, Г. А. Особенности формирования урожая семян ярового и озимого рапса в зависимости от элементов технологии и факторов среды : монография / Г. А. Жолик. – Горки : БГСХА, 2006. – 188 с.
5. Организационно-экономическое обоснование дипломных работ : метод. указания / Т. Н. Тищенко, И. В. Лобанова. – Горки : БГСХА, 2016. – 78 с.

УДК 635.21.00.4:631.526.32

### ОЦЕНКА ЛЕЖКОСПОСОБНОСТИ НОВЫХ СОРТООБРАЗЦОВ КАРТОФЕЛЯ

**Нестеренко Т. К.** – к. с.-х. н., доцент; **Измайлов В. В.** – студент  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»  
кафедра кормопроизводства и хранения продукции растениеводства

В основе лежкости клубней лежит их биологическое свойство находиться после уборки в состоянии глубокого физического покоя. Продолжительность периода покоя зависит от сорта, условий выращивания и хранения. Важная биологическая особенность клубней – способность возобновлять покровную ткань в местах механических повреждений.

Период физиологического периода покоя клубней зависит от многих факторов, основным из которых является особенность сорта. Генетическая продолжительность физиологического периода связана со скороспелостью сорта.

Цель работы – выявить лучшие новые сортобразцы картофеля по лежкоспособности.

Оценка проведена по результатам исследований в условиях РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству».

Степень лежкоспособности определяли в баллах от 1 до 9 в зависимости от величины потерь. В соответствии с методикой специализированной оценки по каждому виду потерь выставялись баллы и определялась общая оценка [1].

Контрольные сорта отличаются между собой по продолжительности физиологического периода покоя независимо от группы спелости (табл. 1).

Таблица 1. Физиологический период покоя клубней сортов и гибридов картофеля экологического сортоиспытания в сутках, 2022–2023 годы

Сорт, образец	Интервал прорастания, дн.	Период покоя клубней, дн.
Лиляя – контроль	98–155	119,75
123056-6	109–137	121,05
123036-9	135–163	151,05
НСР <sub>0,05</sub>	6,91	–
Манифест – контроль	75–85	80,85
123119-4	115–157	131,60
Десятка	95–123	105,25
НСР <sub>0,05</sub>	6,03	–
Скарб – контроль	112–147	124,55
Янка – контроль	61–84	74,90
3469-3	83–98	90,75
3346-18	91–98	95,90
Сапфир	91–141	117,30
НСР <sub>0,05</sub>	4,92	–
Рагнеда – контроль	55–84	75,55
Вектар – контроль	63–91	74,90
Баярскі	91–125	109,30
9065-16	91–141	112,55
9073-5	86–112	101,10
9065-19	91–137	117,00
НСР <sub>0,05</sub>	5,94	–
НСР <sub>0,05</sub> (в среднем по опыту)	5,78	–

Наименьший период покоя оказался у среднеспелого Янка и среднепозднего сорта Вектар и составил 74,90 дней. Наиболее длительным периодом покоя характеризовался среднеспелый Скарб – 124,55 дня.

Следует выделить селекционные гибриды картофеля, которые имеют продолжительный период покоя и достоверно превышают стандартный сорт: ранний – 123036-9 – 151,05 дня (+31,30 к контролю Лиляя), среднеранние – 123119-4 – 131,60 дня (+50,75 к стандарту Манифест), Десятка – 105,25 дня (+24,40), среднепоздние – Баярскі – 109,30 (+37,55 дней к стандарту Рагнеда), 9065-16 – 112,55 дней (+37,00), 9073-5 – 101,10 (+25,55) и 9065-19 – 117,00 (+41,45 дней к стандартному сорту Рагнеда).

Проведена оценка лежкоспособности четырех селекционных гибридов – 3469-3, 3346-18, 9091-3 и 9074-12 предгосударственного сортоиспытания и контрольных сортов (табл. 2). Температура воздуха за период хранения варьировала от 3,8 до 5,8 °С.

Таблица 2. Лежкоспособность клубней картофеля в условиях активного вентилирования, 2022–2023 годы

Сорт, гибрид	Естественная убыль, %	Ростки, %	Абсолютный отход, %	Технический брак, %	Общие потери, %	Оценка, балл	Лежкоспо- собность
Лилея – контроль	2,76	0,25	0,00	0,00	3,01	8,50	Отличная
Манифест – контроль	4,61	0,98	0,00	0,00	5,59	7,00	Хорошая
Скарб – контроль	1,89	0,00	0,00	0,00	1,89	9,00	Отличная
Янка – контроль	5,33	1,03	0,00	0,00	6,36	6,75	Хорошая
3469-3 *	6,69	0,00	0,00	0,00	6,69	7,00	Хорошая
3346-18 *	5,03	0,00	0,00	0,00	5,03	7,75	Хорошая
Рагнеда – контроль	4,53	1,03	0,00	0,00	5,57	7,25	Хорошая
Вектар – контроль	5,03	0,85	0,00	0,00	5,88	7,00	Хорошая
9091-3	5,19	0,39	0,00	0,00	5,58	7,00	Хорошая
9074-12	3,48	1,33	0,00	0,00	4,81	8,00	Хорошая

По итогу хранения (ноябрь–март) естественная убыль у гибридов картофеля варьировала от 3,48 % (9074-12) до 6,69 % (3469-3), у контрольных сортов – от 1,89 % (Скарб) до 5,03 % (Вектар).

У селекционных образцов картофеля 3469-3 и 3346-18 не было потерь за счет ростков. Однако следует отметить, что клубни данных гибридов к концу хранения вышли из состояния покоя. За период длительного хранения потери от ростков у селекционных образцов 9091-3 и 9074-12 варьировали от 0,39 % до 1,33 %, соответственно, у сортов-стандартов от 0,25 % у раннего сорта Лилея до 1,03 % у сортов Янка и Рагнеда.

При анализе образцов установлено отсутствие клубней пораженных мокрыми гнилями и технического брака.

У контрольных сортов картофеля общие потери варьировали от 1,89 % (Скарб) до 5,88 % (Вектар). Потери у селекционных образцов за период хранения варьировали от 4,81 % (9074-12) до 6,69 % (3469-3). Снижение общих потерь у гибридов картофеля по сравнению к стандартам отмечено только у сортообразца 9074-12 на 0,76 % и 1,07 % соответственно контрольным сортам Рагнеда и Вектар.

По результатам хранения с учетом выхода сохранившегося картофеля, следует отметить, что изучаемые селекционные образцы картофеля 3469-3, 3346-18, 9091-3 и 9074-12 имеют хорошую лежкоспособность в условиях активного вентилирования. Лилея и Скарб характе-

ризуются отличной лежкоспособностью. Остальные сорта имеют хорошую лежкость.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Методические рекомендации по специализированной оценке сортов картофеля / С. А. Банадысев [и др.]. – Минск, 2003. – 70 с.
2. Технология хранения картофеля / К. А. Пшеченков [и др.] // Картофелевод. – 2007. – 102 с.

УДК 631.526.32:635.652.2

## ОЦЕНКА СОРТОВ ФАСОЛИ ОВОЩНОЙ КУСТОВОЙ ФОРМЫ ПО ОСНОВНЫМ ХОЗЯЙСТВЕННО ПОЛЕЗНЫМ ПРИЗНАКАМ

**Панкрутская Е. В.** – аспирант

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра плодовоовощеводства

Фасоль овощная (*Phaseolus vulgaris* L.) принадлежит к основным бобовым овощным культурам. Возделывание культуры в Республике Беларусь имеет важное продовольственное, экономическое, агротехническое и агрохимическое значение. Фасоль относится к группе ценных высокобелковых продовольственных культур. Питательность незрелых бобов (лопатки) и семян определяется высоким содержанием белков и их хорошей усвояемостью организмом человека (коэффициент переваримости белка достигает 75–85 %), незаменимых аминокислот, жиров (от 2 до 3,5 %), наличием каротина, сахаров (3,4 %), витаминов (А, В1, В2, В6, В12, К, С, РР), минеральных веществ (натрий, калий, фосфор, кальций, железо), пектина, клетчатки (3,9 %). Фасоль продовольственная реализуется населению через розничную сеть, а также широко используется перерабатывающей отраслью для производства консервов (фасоль натуральная, фасоль в овощной, пикантной, томатной заливке и др.). Современная медицина успешно задействует полезные свойства фасоли в борьбе со многими заболеваниями в виде отваров, водных настоев бобов, высушенных цветков, шелухи и семян. Фасоль ценна для сельскохозяйственного производства, благодаря способности связывать атмосферный азот при помощи живущих на ее корнях клубеньковых бактерий. Она способствует обогащению почвы симбиотически фиксированным азотом, и является побочной продукцией в качестве удобрения (в стернекорневых остатках накапливается до 100 кг/га азота, более 30 кг/га фосфора и 130 кг/га калия). Культура является хорошим предшественником в овощном севообороте [1, 2, 3].

Создание новых сортов фасоли овощной, пригодных для возделывания в почвенно-климатических условиях Республики Беларусь и со-

четающих в себе комплекс хозяйственно полезных признаков, является актуальным направлением в селекции данной культуры. В Государственный реестр сортов Республики Беларусь по состоянию на 01.12.2023 г. для использования в сельскохозяйственном производстве и для приусадебного возделывания внесено 2 сорта фасоли обыкновенной (*Phaseolus vulgaris* L.) и 73 сорта фасоли овощной (*Phaseolus vulgaris* L.) [4].

Целью исследований была комплексная оценка сортов фасоли овощной по основным хозяйственно ценным признакам.

Исследования по изучению хозяйственно полезных признаков сортов фасоли овощной (*Phaseolus vulgaris* L.) проводились в 2022–2023 годах на кафедры плодовоовощеводства Белорусской государственной сельскохозяйственной академии.

Объектами исследований являлись 33 сорта фасоли овощной кустовой формы белорусской (10) и российской (23) селекции. В качестве контроля использовали сорта Зничка. Наблюдения, учеты и анализы в полевых условиях проводились согласно методике проведения полевых опытов. Агротехника культуры общепринятая для выращивания [5].

Оценка основных хозяйственно полезных признаков сортов фасоли овощной представлена в табл. 1.

Таблица 1. Основные хозяйственно полезные признаки сортов фасоли овощной кустовой формы

Сорт	Признак									
	Период от полных всходов до технической спелости, дней	Вегетационный период, дней	Высота растений, см	Высота до нижнего боба, см	Количество бобов на 1 растении, шт.	Масса бобов в технической спелости с растением, г/раст.	Количество семян в бобе, шт.	Количество семян на 1 растении, шт.	Масса семян на 1 растении, г	Масса 1000 семян, г
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>2022 год</b>										
<b>Сорта белорусской селекции</b>										
Зничка – контроль	49	85	48	12	24	153,6	5,5	132,0	60,7	460
Рант	48	77	43	11	12	69,6	3,7	44,4	23,1	520
Секунда	48	77	45	13	12	60,0	4,6	55,2	27,6	500
Зинуля	48	84	47	12	28	145,6	5,1	142,8	60,0	420
Магура	47	85	48	10	14	89,6	4,1	57,4	26,4	460
Иришка	48	86	48	11	25	160,0	4,9	122,5	46,5	380

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Бажена	53	85	51	11	22	114,4	5,3	116,6	39,6	340
Морена	53	85	52	13	14	91,0	4,8	67,2	34,9	520
U2015	48	80	47	14	11	100,1	4,2	46,2	29,6	640
Чыжовенка	49	87	44	15	12	105,6	4,6	55,2	30,9	560
<b>Сорта российской селекции</b>										
Золушка	48	86	48	12	24	148,8	4,4	105,6	31,7	300
Физкультурница	49	74	49	19	24	187,2	4,0	96,0	53,8	560
Оливковая	53	85	54	19	21	149,1	4,6	96,6	46,4	480
Золото Сибири	52	86	51	10	46	225,4	6,1	280,6	84,2	300
Омская Юбилейная	56	82	56	19	23	163,3	4,2	96,6	52,2	540
Памяти Рыжковой	56	82	49	12	21	170,1	5,4	113,4	47,6	420
Омичка	47	76	50	14	25	177,5	4,7	117,5	54,0	460
Маруся	47	81	52	13	29	145,0	6,3	182,7	58,5	320
Сибирячка	48	82	47	16	17	115,6	5,1	86,7	39,9	460
Октава	47	81	48	12	21	165,9	5,6	117,6	63,5	540
Нога	56	84	52	12	21	144,9	4,9	102,9	49,4	480
Настена	48	82	46	11	21	92,4	5,9	123,9	42,1	340
Сакфит	47	85	43	9	17	105,4	3,4	57,8	25,4	440
Пагода	56	82	51	15	19	98,8	4,9	93,1	37,2	400
Фантазия	49	85	46	11	20	150,0	6,0	120,0	50,4	420
Московская белая зеленостручная 556	50	77	45	12	18	109,8	4,5	81,0	32,4	400
Креолка	49	85	47	13	11	70,4	4,2	46,2	25,9	560
Си Бемоль	53	80	52	15	18	127,8	4,3	77,4	46,4	600
Светлячок	52	80	49	15	21	176,4	4,9	102,9	37,0	360
Аришка	47	85	45	11	23	112,7	5,3	121,9	39,0	320
Маришка	47	85	47	11	26	163,8	4,8	124,8	47,4	380
Лика	54	86	45	14	18	102,6	5,2	93,6	41,2	440
<b>2023 год</b>										
<b>Сорта белорусской селекции</b>										
Зничка – контроль	54	84	48	11	23	151,8	6,0	138,0	55,2	400
Рант	47	81	44	11	17	79,9	4,5	76,5	41,3	540
Секунда	46	82	45	13	15	69,0	5,2	78,0	39,0	500
Зинуля	54	84	47	14	30	177,0	5,5	165,0	72,6	440
Магура	54	89	49	10	16	92,8	4,5	72,0	31,7	440
Иришка	56	82	48	13	23	149,5	4,5	103,5	29,0	280
Бажена	59	90	49	10	27	178,2	5,5	148,5	41,6	280
Морена	56	89	52	12	17	95,2	5,0	85,0	32,3	380
U2015	48	88	49	13	27	321,3	5,4	145,8	99,1	680
Чыжовенка	55	83	45	16	12	122,4	5,1	61,2	25,7	420

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Сорта российской селекции</b>										
Золушка	59	83	48	10	27	172,8	4,7	126,9	38,1	300
Физкультурница	47	75	53	22	15	84,0	4,5	67,5	32,4	480
Оливковая	52	85	56	20	17	107,1	5,0	85,0	35,7	420
Золото Сибири	58	89	48	10	39	210,6	5,5	214,5	51,5	240
Омская Юбилейная	55	78	56	21	18	124,2	4,9	88,2	37,0	420
Памяти Рыжковой	57	88	50	16	26	189,8	5,9	153,4	52,1	340
Омичка	51	82	50	13	19	127,3	4,4	83,6	31,8	380
Маруся	54	89	51	15	24	120,0	7,0	168,0	47,0	280
Сибирячка	50	84	47	16	18	142,2	5,5	99,0	43,6	440
Октава	56	89	50	14	22	187,0	6,3	138,6	61,0	440
Нота	55	88	49	15	21	159,6	5,8	121,8	43,8	360
Настена	53	83	46	15	23	133,4	5,0	115,0	36,8	320
Сакфит	52	78	44	10	17	85,0	4,9	83,3	33,3	400
Пагода	56	79	50	16	21	170,1	6,1	128,1	41,0	320
Фантазия	58	89	46	11	21	132,3	6,4	134,4	43,0	320
Московская белая зеленостручная 556	55	80	46	12	19	140,6	5,3	100,7	34,2	340
Креолка	56	89	47	15	15	91,5	4,3	64,5	31,0	480
Си Бемоль	58	84	50	15	20	134,0	3,9	78,0	45,2	580
Светлячок	53	88	49	14	15	90,0	5,7	85,5	25,6	300
Аришка	56	79	43	11	23	112,7	6,2	142,6	39,9	280
Маришка	52	83	47	12	22	151,8	4,5	99,0	29,7	300
Лица	58	82	44	14	26	156,0	5,9	153,4	52,2	340

Одним из важнейших признаков, характеризующих пригодность того или иного вида растений для выращивания на определенной территории, является длина его периода вегетации. В связи с тем, что в период проведения исследований погодные условия отличались, длина периода вегетации у сортов различалась по годам, который составил от 74 до 89 дней. Наименьшим периодом вегетации отмечены сорта Рант, Секунда, Физкультурница, Омичка; наибольшим периодом – Чьжовенка, Золушка, Креолка, Фантазия.

В целом коллекция по скороспелости была ранне- и среднеспелой (46–58 дней). Наибольшей продуктивностью зеленых бобов в фазу технической спелости обладали сорта белорусской селекции Зинуля (16,1 т/га), Иришка (15,5 т/га), Зничка (15,3 т/га) и сорта российской селекции – Золото Сибири (21,8 т/га), Памяти Рыжковой (17,9 т/га), Октава (17,6 т/га), Золушка (16,0 т/га).

За годы исследований выявлены наиболее перспективные сорта фасоли овощной для выращивания на зерно по признаку продуктивности.

Наибольшей продуктивностью семян (приводятся средние значения за два года) обладали сорта белорусской селекции Зинуля (6,63 т/га), U2015 (6,43 т/га), Зничка (5,79 т/га), и сорта российской селекции – Золото Сибири (6,78 т/га), Октава (6,22 т/га), Маруся (5,27 т/га), Памяти Рыжковой (4,98 т/га).

Исследования показали, что по большинству хозяйственно-полезных признаков проявляется изменчивость в зависимости от сортового разнообразия. Это позволяет подобрать сорта по необходимым критериям для выращивания в условиях Республики Беларусь. По комплексу хозяйственно полезных признаков выделены наиболее перспективные сорта фасоли овощной кустовой формы Зинуля, Зничка, Рант (белорусской селекции) и Золото Сибири, Памяти Рыжковой, Физкультурница (российской селекции).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Болотских, А. С. Оптимальные способы посева, схемы размещения и густота растений фасоли овощной / А. С. Болотских, Т. М. Велиева, Е. О. Томах // Сб. науч. тр. по овощеводству и бахчеводству. – Москва : Россельхозакадемия, ВНИИО, 2006. – Т. 2. – С. 111–115.
2. Панкрутская, Е. В. Урожайность и химический состав бобов сортов различных форм фасоли овощной / Е. В. Панкрутская // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур: сб. ст. по материалам XXIII Международ. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию со дня рождения профессора Н. И. Протасова, г. Горки, 30–31 янв. 2024 г. / Беларус. гос. с.-х. акад. ; редкол.: А. С. Мастеров и [и др.]. – Горки, БГСХА, 2024. – С. 178–184.
3. Казыдуб, Н. Г. Влияние погодных условий на продуктивность и химический состав семян фасоли зерновой в условиях южной лесостепи Западной Сибири / Н. Г. Казыдуб [и др.] / Агротомеорология и сельское хозяйство: история, значение и перспективы : сб. ст. по материалам конф. – Омск, 2016. – С. 13–15.
4. Государственный реестр сортов сельскохозяйственных растений Республики Беларусь / Государственная инспекция по испытанию и охране сортов растений. – Минск, 2022. – 303 с.
5. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – Москва : Агропромиздат, 1985. – 351 с.

УДК 633.264:631.531.04:631.559

## **ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ПОСЕВА НА СТРУКТУРУ УРОЖАЯ ОВСЯНИЦЫ ЛУГОВОЙ**

**Петренко В. И.** – к. с.-х. н., доцент, **Шулакова Е. М.** – лаборант  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра кормопроизводства и хранения продукции растениеводства

Повышение семенной продуктивности овсяницы во многом зависит от создания оптимальной структуры травостоя, которая может изменяться под влиянием сроков посев.

Схема опыта включала различные сроки посева овсяницы: 1) весенний подпокровный (посев – май) – контроль; 2) летний беспокровный (посев – июнь); 3) летне-осенний беспокровный (посев – июль).

На структуру урожая овсяницы луговой существенное влияние оказывают климатические условия, сроки посева, агротехника возделывания, уход за семенниками. Особое место в развитии растений имеет площадь питания, влияние внутривидовой конкуренции. Важно, чтобы растения равномерно размещались на площади, что позволит им более рационально использовать солнечную энергию, а также влагу и питательные вещества.

Основными элементами структуры урожая является: количество побегов на 1 м<sup>2</sup>, количество генеративных побегов, масса семян с 1 м<sup>2</sup>, масса семян с 1 побега. Данные структуры урожая представлены в табл. 1

Таблица 1. Структура урожая овсяницы луговой

Вариант опыта	Общее количество побегов, шт/м <sup>2</sup>	Количество генеративных побегов, шт/м <sup>2</sup>	Доля генеративных побегов, %	Масса семян с 1 м <sup>2</sup> , г	Масса семян с 1 побега, г
<b>2022 год</b>					
Весенний подпокровный посев	1225	784	64	36,2	0,046
Летний беспокровный посев	1364	982	72	57,4	0,058
Летне-осенний беспокровный посев	1248	836	67	67	0,057
<b>2023 год</b>					
Весенний подпокровный посев	1325	901	68	41,2	0,04
Летний беспокровный посев	1486	1129	76	64,1	0,056
Летне-осенний беспокровный посев	1355	962	71	56,4	0,058

Анализируя табл. 1 следует отметить, что общее количество побегов по вариантам опыта составляет 1225–1364 шт/м<sup>2</sup>. Однако более важное значение имеет количество генеративных побегов на 1 м<sup>2</sup> которые в варианте при летне-осеннем способе посева составила 836 побега, что на 52 побега больше чем при весеннем подпокровном способе посева, а максимальное их количество было образовано при летнем посеве и составило 982 шт., доля генеративных побегов при этом составила 72 %, что выше на 5 % чем в варианте при летне-осеннем способе посева и на 8 % выше, чем при весеннем подпокровном способе посева.

В 2023 году общее количество побегов и количество генеративных побегов на 1 м<sup>2</sup> увеличилась по всем вариантам опыта, однако закономерность их образования по вариантам сохранилась. Так, лучшим способом посева оказался летний беспокровный способ посева при этом количество генеративных побегов образовалось 1129 шт на 1 м<sup>2</sup>, а доля их составила 76 %, что на 8 % больше чем при весеннем под покровном посеве и на 5 % больше чем при летне-осеннем посеве.

Таким образом, лучшим сроком посева овсяницы луговой является летний беспокровный посев, при таком способе посева формируется наибольшее количество генеративных побегов 982 и 1129 шт/м<sup>2</sup> по годам исследований.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Янушко, С. В. Агробиологические основы семеноводства многолетних злаковых трав : пособие / С. В. Янушко [и др.]. – Минск : Экоперспектива, 2009. – 304 с
2. Семеноводство : учебник / Г. И. Тарануха [и др.]. – Минск : Беспринт, 2004. – 237 с.
3. Шелюто, А. А. Кормопроизводство : учебник / А. А. Шелюто, В. Н. Шлапунов, Б. В. Шелюто; под ред. А. А. Шелюто. – Минск : Минфина, 2009. – 472 с

УДК 653.21:631.526.3

## **ИЗУЧЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ К БОЛЕЗНЯМ РАЗНОЙ ПРИРОДЫ ПРОИСХОЖДЕНИЯ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА УРОЖАЙНОСТЬ В УСЛОВИЯХ НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЫ**

**Питюрина И. С.**<sup>1</sup> – к. с.-х. н., доцент;

**Виноградов Д. В.**<sup>2</sup> – д. б. н., профессор

<sup>1</sup>ФКОУ ВО «Академия права и управления Федеральной службы исполнения наказаний», кафедра тылового обеспечения уголовно-исполнительной системы

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет им. П. А. Костычева», кафедра агрономии, агрохимии и защиты растений

В настоящее время одной из важнейших задач системы семеноводства является повышение урожайности и качества картофеля. В настоящее время очевиден факт, что серьезной причиной снижения эффективности картофелеводства – является массовое развитие болезней во время вегетации и хранения картофеля. Несмотря на то, что в настоящее время выращивается ряд сортов, относительно устойчивых к болезням, необходимо проводить профилактические и защитные мероприятия.

Профилактические мероприятия включают соблюдение севооборота, использование для посадки здорового посадочного материала, пространственную изоляцию от очагов первоначальной инфекции, возделывание районированных, устойчивых и иммунных к болезням сортов и гибридов, внесение органических и минеральных удобрений и обеспечение в полной потребности микроэлементами.

В системе защиты картофеля от грибных болезней, таких как фитофтора, ризоктониоз и обыкновенная парша, одно из основных мест отводится использованию нового класса фиторегуляторов для усиления естественных защитных реакций растений на неблагоприятные условия произрастания. Обработка росторегуляторами клубней перед посадкой и растений в период вегетации снижает распространение болезней, повышает урожайность картофеля и улучшает его качество и сохраняемость.

В связи с этой целью наших исследований было изучение грибных болезней картофеля, возделываемого в условиях нечерноземной зоны Рязанской области.

Исследования проводились в условиях опытной агротехнологической станции ФГБОУ ВО РГАТУ Рязанской области в 2020–2023 годах. Объектами исследований были сорта картофеля, выращенные на серой лесной тяжелосуглинистой почве: Ред Скарлетт, Жуковский, Ред Леди и Санте. Учет болезней проводился по методикам ВИЗР (Методы мониторинга, 2002).

Фитофтору учитывали с момента появления первых симптомов каждые десять дней. Для этого в десяти равноудаленных местах по каждому сорту осматривали по десять растений, отмечая степень поражения листьев по четырех балльной шкале: 0 баллов – здоровое растение; 1 балл – поражено до 10 % поверхности листьев; 2 балла – поражено от 11 до 25 % поверхности листьев; 3 балла – поражено от 26 до 50 % поверхности листьев; 4 балла – поражено свыше 50 % поверхности листьев.

Поражение ризоктониозом определяли при появлении полных всходов. Для этого в десяти равноудаленных местах у десяти растений откапывали нижнюю часть стеблей, отмечая бурые пятна, язвы, перехваты, подсчитывали общее количество стеблей, в том числе пораженных. После выкопки клубни в количестве 200 от каждого сорта осматривали, отмечая наличие склеротий. Одновременно отмечали поражение клубней обыкновенной паршой и фитофторой.

Урожайные данные обрабатывали методом дисперсионного анализа (Доспехов Б. А., 1985).

На агротехнологической станции в был заложен опыт со следующими вариантами: 1) картофель – клубни и растения без обработки препаратами; 2) обработка клубней препаратом иммуноцитифит – одна таблетка на 20 кг клубней; 3) обработка клубней препаратом иммуноцитифит и два опрыскивания этим препаратом – одна таблетка на 50 м<sup>2</sup>); 4) опрыскивание растений Ридомилом Голд – 12,5 г/50 м<sup>2</sup>.

Для обработки клубней иммуноцитифитом клубни раскладывали на ровной поверхности тонким слоем. Из опрыскивателя на их поверхность равномерно наносили заранее приготовленный рабочий раствор. Для обработки 20 кг клубней к концентрату добавляли 140–160 мл воды. Концентрат готовили перемешиванием одной таблетки в 10–15 мл воды в течение 20–30 минут. Обработку клубней проводили за день до посадки и хранили в помещении, защищенном от прямых солнечных лучей.

Опрыскивание растений иммуноцитифитом проводили распылением заранее приготовленного рабочего раствора из опрыскивателя, равномерно по всему кусту. Для обработки 0,5 сотки вегетирующих растений картофеля к приготовленному концентрату (1 таблетка в 10–15 мл воды) добавляли 2 л воды и перемешивали в течении 20–30 минут. Время проведения опрыскивания: первое – в фазу полных всходов, второе – в фазу бутонизации – начала цветения. Рабочий раствор Ридомила Голд готовили непосредственно перед применением из расчета 2 л/50 м<sup>2</sup>.

Картофель возделывался на площади 200 га для продовольственных целей. Его размещали по озимой пшенице, идущей после клевера второго года пользования. Осенью осуществлялась вспашка почвы на глубину 22–27 см. Весной закрытия влаги не проводили, что ускоряло подсыхание верхнего слоя. Он лучше прогрелся и «созревал».

Перед посадкой картофеля участок обрабатывали фрезой или фрезой-культиватором на глубину 12–14 см. Фрезерная обработка дает забег в сроках посадки на 7–10 дней.

Для посадки использовались клубни высокой репродукции, 100 %-ной сортовой чистоты и всхожести. Клубни выровненные, 50–60 мм в диаметре. Посадку проводили с междурядьями 75 см. В 2022 году посадка картофеля осуществлялась с 3 по 10 мая, а 2020 году – с 5 по 12 мая.

На 14–18-й день после посадки, когда прорастает большинство сорняков, а ростки картофеля приближаются к ее поверхности, проводили первую междурядную обработку. Цель ее – уничтожить сорняки и создать наиболее благоприятные условия для роста и развития кар-

тофеля. Обработку проводили фрезерным культиватором с гребнеобразователем.

Определение урожайности картофеля в каждом из вариантов и структуры урожая по приведенной методике представлены в табл. 1.

Таблица 1. Урожайность и структура урожая исследуемых образцов картофеля

Вариант опыта	Урожайность, ц/га	Масса клубней, %		
		<50 г	50–80 г	>80 г
Контроль	150	22,75	27,25	39,25
Обработка клубней Иммуноцитифит	173	19,65	38,00	40,80
Обработка Иммуноцитифит + 2 опрыскивания Иммуноцитифит растений	182	14,80	36,40	49,35
Обработка Ридомил голд	185	15,10	33,60	49,30
НСР <sub>05</sub>	8,15	–	–	–

Из табл. 1 следует, что произошли изменения в структуре урожая. Во всех вариантах по сравнению с контролем увеличилось содержание клубней средней и крупной фракции, лучшими оказались варианты, где проводили обработку клубней Иммуноцитифитом и Ридомилом Голд с последующим двукратным опрыскиванием растений.

Урожайные данные обработали методом дисперсионного анализа и получили НСР<sub>05</sub> = 8,15 ц/га. Из табл. 1 следует, что разница между вариантами и контролем выше НСР<sub>05</sub>. Это свидетельствует о том, что во всех вариантах получена существенная прибавка урожая по сравнению с контролем, но разница в урожайности между комбинированным применением Иммуноцитифита и Ридомилом не существенна.

После уборки картофеля провели клубневой анализ, учитывая наличие фитофторы, ризоктониоза и обыкновенной парши, отмечали количество здоровых клубней.

Содержание здоровых клубней и клубней, пораженных вышеперечисленными болезнями, выражали в процентах.

Данные табл. 2 свидетельствуют о том, что Иммуноцитифит и Ридомил Голд снизили поражение клубней фитофторой, ризоктониозом и обыкновенной паршой по сравнению с контролем, особенно эффективными оказались варианты с обработкой клубней Иммуноцитифитом и последующим опрыскиванием растений им и Ридомилом Голд.

Таким образом, в ходе проведенных исследований, установлено, что фитофтороз, ризоктониоз и обыкновенная парша картофеля являются распространенными заболеваниями, в связи с чем применение систем защиты является весьма актуальным вопросом.

**Таблица 2. Влияние обработки клубней и опрыскивания растений Иммуноцифитом и Ридомил Голд на поражение клубней фитофторой, ризиктониозом и обыкновенной паршой**

Вариант опыта	Здоровые клубни, %	Пораженные клубни, %			
		всего	фитофторой	ризиктониозом	паршой
Контроль	57,8	42,2	15,1	17,5	9,6
Обработка клубней Иммуноцифит	66,4	33,6	10,3	14,9	8,4
Обработка Иммуноцифит + 2 опрыскивания Иммуноцифит растений	68,1	31,9	9,6	14,3	8,0
Обработка Ридомил голд	75,0	25,0	5,4	14,3	6,1

Поражение подземной части стеблей ризиктониозом отмечается уже на всходах (от 44–75 % растений). Все возделываемые сорта на опытном участке оказались пораженными. В наибольшей степени был поражен сорт Санте – 54 %, в наименьшей – сорт Жуковский – 44 %.

Наибольшую устойчивость к фитофторозу проявил сорт Санте (8–12 %), наименьшую Ред Скарлетт.

Обработка клубней Иммуноцифитом привела к более раннему появлению всходов растений, а также наступлению других фаз и задержало появление фитофторы на несколько дней.

Было установлено, что Иммуноцифит (обработка клубней + два опрыскивания) и Ридомил Голд имеют приблизительно одинаковую биологическую эффективность – развитие болезни снизилось на 16–21 %.

Применение средств защиты растений картофеля привело к увеличению урожайности на 2,3–3,5 т/га, улучшению структуры урожая – увеличилась на 4–8 % масса средних и крупных клубней.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Прибылова, Г. Б. Выращивание ранних сортов картофеля при использовании биопрепарата Изабион / Г. Б. Прибылова, Е. И. Лупова, И. С. Питюрина, Д. В. Виноградов // Инновации в сельском хозяйстве и экологии : сб. ст. по материалам Междунар. науч.-практ. конф. – Рязань : Издательство РГАТУ, 2020. – С. 393–396.
2. Лупова, Е. И. Специфика соответствия качества семенного картофеля и его сортов при ввозе на территорию Российской Федерации / Е. И. Лупова, С. В. Никитов // Молодежь в поисках дружбы : сб. ст. по материалам Республиканской науч.-практ. конф. – Институт энергетики Таджикистана, 2017. – С. 15–20.
3. Миракова, И. С. Ассортимент и потребительские свойства картофельных чипсов / И. С. Миракова, Е. И. Лупова / Научно-практические аспекты инновационных технологий возделывания и переработки картофеля: сб. ст. Междунар. науч.-практ. конф. – Рязань: РГАТУ, 2015. – С. 253–256.
4. Агроэкологическая оценка систем удобрений под картофель в условиях колхоза имени Ленина Касимовского района / Я. В. Костин, Д. В. Виноградов, Г. Н. Фадкин, С. А. Пчелинцева // Научно-практические аспекты инновационных технологий возделывания и переработки картофеля : Межд. науч.-практ. конф. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет имени П. А. Костычева, 2015. – С. 140–145.

5. Физико-химическая модель плодородия серой лесной почвы как информационной основы ее устойчивости к неблагоприятным воздействиям / Р. Н. Ушаков, Д. В. Виноградов, В. И. Гусев, А. Н. Зубец // Почвы Azerbaijan: генезис, мелиорация, рациональное использование и экология : Межд. науч. конф. – Баку-Габала, 2012. – С. 1013–1018.

УДК 631.5:631.526.32:634.711(476.7)

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОРТОВ МАЛИНЫ В УСЛОВИЯХ ООО «СОНЮШКО» КОБРИНСКОГО РАЙОНА БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Плевко Е. А.** – к. с.-х. н., доцент; **Мазоль А. В.** – студентка  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра земледелия

Еще несколько лет назад промышленное выращивание малины стремительно набирало обороты и расширяло границы по всему миру. По статистическим данным продовольственной и сельскохозяйственной организации объединенных наций Food and Agriculture Organization (FAO), к концу 20-го века выращивалось около 300 тыс. т ягод малины в год [1, 2].

Малина, довольно широко распространенная во всех странах Европы и стран СНГ, использовалась человеком с древнейших времен.

При всех достоинствах малины у нее имеется и ряд серьезных недостатков, которые затрудняют ее культуру.

Хозяйство «Сонюшко» занимается выращиванием ягодных культур. Хозяйство выращивает малину, ежевику, клубнику. Выращиваемая продукция направляется в розничную и оптовую продажу в свежем и замороженном виде в магазины республики, а также за ее пределы. За последние 2 года общая площадь малины не изменялась, и составляла 4,72 га.

В разные годы урожайность малины обыкновенной меняется, так как на это влияют климатические факторы, уход за растениями, и другие факторы.

Таблица 1. Урожайность малины в ООО «Сонюшко» Кобринского района Брестской области, т/га

Сорт	Годы		В среднем за 2 года
	2022	2023	
Метеор	5,45	5,75	5,60
Бальзам	5,95	6,15	6,05
Моллинг Джуно	6,85	6,95	6,90

Урожайность сортов малины в ООО «Сонюшко» незначительно колебалась по годам. Так Сорт Метеор в среднем за 2 года показал наименьшую урожайность в 5,6 т/га, сорт Бальзам превысил эту урожайность на 0,45 т/га. Самую высокую урожайность среди сортов, возделываемых в хозяйстве, показал сорт Шотландской селекции Моллинг Джуно, урожайность составила 6,90 т/га, что на 0,85 т/га больше сорта Бальзам и на 1,30 т/га больше чем у сорта Метеор.

Таблица 2. Сравнительная оценка сортов малины в ООО «Сонюшко» Кобринского района Брестской области

Сорт	Созревание, дата		Масса ягоды, г	
	2022 г.	2023 г.	2022 г.	2023 г.
Метеор	03.06	02.06	3,8	4,2
Бальзам	01.07	03.06	3,4	3,5
Моллинг Джуно	02.07	01.07	4,2	4,4

Анализируя данные табл. 2 отметим, что самым первым созревает сорт Метеор, в 2022 году он созрел в 3 декаде июня месяца, а в 2023 году он созрел раньше на 1 декаду – 2 декада июня месяца.

Сорт Бальзам занимает промежуточное положение по времени созревания, в 2022 году он созрел в первой декаде июля месяца, тогда как в 2023 году его созревание пришлось на третью декаду июня месяца.

Сорт Моллинг Джуно, среди изучаемых сортов, созревает самый последний. В 2022 году он созрел во второй декаде июля месяца, а в 2023 году он созрел в первой декаде июля месяца.

Анализируя показатель массы ягоды, можно сделать вывод о том, что у всех сортов она в 2023 году увеличилась. У сорта Метеор масса ягоды в 2022 году была 3,8 г, а в 2023 году она составила 4,2 г, масса увеличилась на 0,4 г или на 9,5 %. Сорт Бальзам имеет самую низкую массу ягоды, среди изучаемых сортов, в 2022 году она составила 3,4 г, в 2023 году – 3,5 г, прибавка составляет 0,1 г или 2,8 %. Самый высокий показатель массы ягоды отметим у сорта Моллинг Джуно, который составляет в 2022 году 4,2 г, а в 2023 году – 4,4 г, увеличение массы составило 0,2 г или 4,5 %.

Наибольшая стоимость продукции была получена при возделывании малины сорта Моллинг Джуно – 345,0 руб/га

Наименьшие производственные затраты были получены при выращивании малины сорта Метеор – 225 руб/га и сорта Бальзам – 225 руб/га, а наиболее высокое – у сорта Моллинг Джуно, который имел самую большую урожайность (69,0 ц/га) и они составили – 250 руб/га (табл. 3).

Таблица 3. Экономическая эффективность возделывания малины в ООО «Сопюшко» Кобринского района Брестской области

Показатель	Сорт		
	Метеор	Бальзам	Моллинг Джуно
Урожайность с 1 га, ц/га	56	60,5	69,0
Производственные затраты, руб/га	225	225	250
Стоимость товарной продукции, руб/га	280	302,5	345,0
Себестоимость 1 ц малины, руб/га	4,01	3,71	3,62
Чистый доход, руб/га	55	77,5	95,0
Рентабельность производства, %	24,4	34,4	38
Окупаемость затрат, руб/руб.	1,24	1,34	1,38

Самая высокая себестоимость 1 ц малины была отмечена у сорта Метеор и она составила 4,01 руб/га, а самая низкая – у сорта Моллинг Джуно – 3,62 руб/га

Самый низкий чистый доход был получен у сорта Метеор и он составил 55 руб/га, что обусловило получение самой низкой рентабельности 24,4 %.

Самый высокий чистый доход был получен у сорта Моллинг Джуно и он составил 95,0 руб/га, что обусловило получение самой высокой рентабельности 38 %.

Таким образом, наиболее рентабельным с экономической точки зрения является сорт малины Моллинг Джуно. При возделывании данного сорта урожайность составила 69,0 ц/га, чистый доход в расчете на 1 га 95,0 руб/га, рентабельность 38 %.

Анализируя полученные данные, необходимо отметить, что при возделывании сорта Моллинг Джуно является целесообразным.

Таким образом, самая высокая себестоимость 1 ц малины была отмечена у сорта Метеор и она составила 4,01 руб/га, а самая низкая – у сорта Моллинг Джуно – 3,62 руб/га. Самый низкий чистый доход был получен у сорта Метеор и он составил 55 руб/га, что обусловило получение самой низкой рентабельности 24,4 %. Самый высокий чистый доход был получен у сорта Моллинг Джуно и он составил 95,0 руб/га, что обусловило получение самой высокой рентабельности 38 %.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Быструшкин, А. Г. О жизненной форме малины обыкновенной (*Rubus idaeus* L.) / А. Г. Быструшкин // Вестник Челябинского государственного университета. – 2005. – С. 52–55.
2. Саженьцы малины, ежевики и шиповника. Технические условия : СТБ 1605-2006. – Введ. 2006.05.01. – Минск : Госстандарт, 2006. – 7 с.

## АСПЕКТЫ ДЕЙСТВИЯ ГЕРБИЦИДОВ НА РАЗЛИЧНЫЕ СИСТЕМЫ РАСТЕНИЯ

**Поддубная О. В.** – к. с.-х. н., доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра биологии растений и химии

Гербициды составляют неотъемлемую часть современного сельскохозяйственного производства и вносят существенный вклад в экологию. В то же время это сильные и специфичные ингибиторы метаболизма растений, которые, следовательно, могут служить полезным инструментом в фундаментальных исследованиях по физиологии растений. Хорошим примером является ингибирующий фотосинтез растений диурон, или, как его называют физиологи растений, ДХММ, который в настоящее время незаменим в работах по фотосинтезу. Точно так же исследования в других областях метаболизма растений могут стать более результативными благодаря использованию гербицидов в качестве специфических ингибиторов [1, 2].

Актуальность исследований вызвана накоплением за последние годы огромного количества информации относительно цитологического, физиологического, биохимического и молекулярного аспектов действия гербицидов на различные системы растения.

Из многочисленных проведенных исследований установлено, что почти 30 % потерь урожая связаны с сорными растениями. Поэтому в настоящее время во всем мире для борьбы с сорными растениями используют гербициды. В большинстве развитых странах, в том числе и Республике Беларусь, применение гербицидов по причине большей эффективности и экономической выгоды является повсеместным и практически вытеснило механические способы уничтожения сорняков [1]. Наиболее важными мишенями для гербицидов являются фотосинтез, биосинтез ферментов, биосинтез аминокислот и липидов, образование клеточной стенки, гормональная система растений, клеточное деление митоз. У растений специфическими мишенями действия гербицидов являются процессы фотосинтеза.

В связи с этим, целью исследования было изучение научной информации о влиянии на фотосинтетический аппарат озимых зерновых гербицидов различных химических классов: Атрибут, Прометрекс ФЛО, Гамбит, глифосат, Фюзилад Форте.

Для того чтобы классифицировать имеющуюся информацию о механизме действия гербицидов, можно выделить шесть различных типов данных (табл. 1).

Таблица 1. Механизм действия гербицидов

Источник информации	Характеризуемое звено в механизме действия
1. Способ применения	Чувствительная фаза роста или орган
2. Поврежденная ткань	Тип чувствительных клеток: меристематические, растущие, ассимилирующие и др.
3. Цитологические и микроскопические наблюдения	Клеточное и субклеточное действие
4. Физиологические эксперименты	Ингибируемая <i>in vivo</i> метаболическая цепь
5. Биохимические эксперименты	Ингибируемая <i>in vitro</i> метаболическая цепь, влияние на биохимический состав
6. Белок-ферментное взаимодействие с гербицидом	Чувствительная ферментативная реакция и (или) связывающий белок

Классификация может также служить руководством при объяснении механизма действия новых гербицидов. Информация о способах применения и о чувствительных тканях всегда легкодоступна. Она позволяет рассматривать соединение как ингибитор прорастания, контактный гербицид, обесцвечивающий гербицид, десикант или гербицид гормонального действия [3, 4].

Влияние гербицидов на физиологию растения большей частью измеряется их воздействием на метаболические системы *in vivo*, т. е. на фотосинтетический газообмен отрезков листьев или синтез белка, определяемый по включению меченых аминокислот. Ингибирование метаболической цепи, например, синтеза белка, совсем не обязательно означает первичное действие гербицида на эту цепь; оно может быть следствием блокирования другого метаболического звена, от которого зависит исследуемая цепь. Только исследования *in vitro* с изолированными ферментными системами дают надежные данные о первичном действии гербицидов на метаболизм. К сожалению, в настоящее время биохимия многих метаболических цепей в растениях недостаточно или совсем не изучена, поскольку соответствующие методы *in vitro* еще не разработаны или, первично ингибируемые ферментные реакции еще не известны. Подходящими примерами хорошо изученных биохимических систем служат изолированные хлоропласты и митохондрии. Ингибирование биохимических систем *in vitro* обязательно следует рассматривать как функцию концентрации ингибитора, и возможность перенесения данных, полученных *in vitro*, в условия *in vivo* (особенно в естественные, полевые условия)

Проведенный учеными БГУ (г. Минск) сравнительный анализ воздействия гербицидов различных химических классов (сульфониламинокарбонилтриазиноны, триазины, фосфорорганические соединения, арилоксикарбонильные кислоты) на проростки озимой пшеницы сорта Мроя Р2 позволяет сделать несколько заключений [2].

Гербициды – ингибиторы синтеза аминокислот в концентрации  $10^{-4}$  М (Атрибут и глифосат), относящиеся к классам сульфониламино-

карбонилтриазиолинов и соединений производных фосфоновой кислоты соответственно, вызывают увеличение содержания хлорофилла  $\alpha$ , хлорофилла  $\beta$ , и их суммы. В отличие от глифосата Атрибут в этой концентрации индуцирует и увеличение содержания каротиноидов.

Глифосат при корневой обработке проростков оказывает влияние на метаболические процессы растительного организма: вызывает изменение содержания фотосинтетических пигментов (ФСП).

Гербициды – ингибиторы фотосинтеза (Гамбит и Прометрекс) действующим веществом которых является прометрин, относящиеся к классу триазинов, по-разному влияют на содержание фотосинтетических пигментов в проростках озимой пшеницы: Прометрекс в концентрации 10 мг/л индуцирует увеличение содержания хлорофиллов и каротиноидов, а в концентрации 100 мг/л только хлорофилла  $\beta$ . Гамбит в отличие от Прометрекса вызывает достоверное изменение содержания ФСП уже в концентрациях 1 и 10 мг/л.

На примере эффектов гербицидов-ингибиторов фотосинтеза установлено, что различные препаративные формы отличаются по характеру воздействия на растительный объект, что следует учитывать при выборе гербицидного препарата. По нашим данным, Гамбит является более сильным препаратом на основе прометрина.

Гербицид – ингибитор синтеза жирных кислот (Фюзилад Форте), относящийся к классу алифатических карбоновых кислот, оказывает воздействие на содержание хлорофиллов и не влияет на уровень каротиноидов при всех протестированных концентрациях.

Метаболические процессы, специфические для растительных тканей, входят в основной и вторичный метаболизм, в то время как промежуточный метаболизм в значительной степени идентичен для всех живых клеток, содержащих ядра. Поэтому, для полной экологической оценки действия гербицидов, необходимо учитывать промежуточный метаболизм, в который могут быть включены и другие ксенобиотики, в частности ароматические пестициды [2, 3].

Ценную биохимическую информацию дает также изучение биохимического состава растений. Изменения в концентрации метаболитов или компонентов растения после обработки гербицидами часто позволяют сделать выводы о характере первоначального действия. Снижение уровня растворимых редуцирующих сахаров позволяет прийти к заключению об ингибировании фотосинтеза, а увеличение концентрации малонового диальдегида – о появлении активированного кислорода, образующегося под действием гербицида. В каждом случае возможны альтернативные объяснения.

Одна из причин, побуждающих к точному изучению механизма действия гербицидов, – необходимость понимания, почему и как растения повреждаются гербицидами. Решение этого вопроса на молеку-

лярном уровне очень сложно. Быстрое действие, по-видимому, вызывается какой-то токсической молекулой, но это часто может быть не сам гербицид, а продукт реакции растения на гербицид. Во многих случаях при включении гербицида в фотосинтетическую пигментную систему растения образуется активированный кислород, который играет роль токсического агента. При постепенном действии гербицида без немедленного появления у растения токсических симптомов, но с признаками ненормального роста решающее значение для понимания механизма действия гербицида может иметь нарушение важной метаболической системы (например, микротрубочек) или нормальной регуляции роста (например, ауксиноподобные гербициды).

Таким образом, учитывая информацию о механизме влияния гербицидов на биохимические процессы в клетке и промежуточные метаболизм, необходимо более строго соблюдать дозы и сроки внесения конкретных средств защиты растений под определенные культуры.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Биохимия : учебник / под ред. Е. С. Северина. – 5-е изд., испр. и доп. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2014. – 768 с.: ил. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [www.pharma.studmedlib.ru](http://www.pharma.studmedlib.ru) – Дата доступа : 20.06.2024.

2. Круглов, Ю. В. Микробиологические аспекты многолетнего систематического применения гербицидов в земледелии / Ю. В. Круглов // Известия ОГАУ. – 2017. – № 4 (66). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/mikrobiologicheskie-aspekty-mnogoletnego-sistematicheskogo-primeneniya-gerbitsidov-v-zemledelii> – Дата доступа : 24.06.2024.

3. Маханькова, Т. А. Эффективные гербициды для защиты зерновых культур от однолетних и двудольных сорных растений / Т. А. Маханькова [и др.]. // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2013. – №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnye-gerbitsidy-dlya-zaschity-zernovyh-kultur-ot-odnodolnyh-i-dvudolnyh-sornyh-rasteniy> – Дата доступа : 24.06.2024.

4. Фидтке, К. Биохимия и физиология действия гербицидов / Пер. с англ. Н. М. Жирмунской ; под ред. Ю. А. Баскакова. – Москва : Агропромиздат, 2005. – 223 с.

УДК 631.816.12:633.63

## ЛИСТОВЫЕ ПОДКОРМКИ И САХАРНАЯ СВЕКЛА

**Поддубный О. А.**<sup>1</sup> – к. с.-х. н., доцент;

**Поддубная О. В.**<sup>2</sup> – к. с.-х. н., доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
<sup>1</sup>кафедра почвоведения; <sup>2</sup>кафедра биологии растений и химии

Сахарная промышленность – одна из самых перспективных отраслей нашей страны, которая входит в число 30 крупнейших стран – производителей сахара песка и в число 20 стран – производителей сахарной свеклы. С точки зрения продовольственной безопасности проблему сахара необходимо решать на основе собственного производства. В связи с этим свеклосахарное производство в настоящее время

является одним из приоритетных направлений социально-экономического развития Республики Беларусь. Сахарная свекла является одной из наиболее продуктивных сельскохозяйственных культур. Так, при урожайности 500 ц/га можно получить 75 ц сахара. Большое значение сахарного подкомплекса для экономики страны определяется тем, что сахар является одним из основных продуктов питания. Кроме того, сахар характеризуется высокой транспортабельностью, пригодностью к длительному хранению, что дает возможность формировать как национальные, так и мировые продовольственные запасы [1, 2].

В Республике Беларусь на душу населения потребляется 40 кг сахара в год. По данным Министерства сельского хозяйства Республики Беларусь, соотношение основных каналов потребления сахара следующее: 69 % – розничная продажа и прочие потребители; 31 % – промышленное потребление. Сахарная промышленность в нашей стране является экспортно ориентированной, так как около 50 % произведенной в стране продукции поставляется в страны ближнего и дальнего зарубежья[1].

Актуальность исследований заключается в выборе эффективных технологий возделывания сахарной свеклы.

Сахарная свекла – это техническая культура, используемая для пищевых и фуражных целей. Для Республики Беларусь эта культура имеет большое значение, поскольку она – основное сырье для производства сахара. В условиях республики сахарная свекла является высокопродуктивной полевой культурой. При урожайности корнеплодов 300 ц/га можно получить 40–45 ц сахара, а также жом, патоку и ботву, или 72 ц корм. ед.

В Республике Беларусь посевы сахарной свеклы сосредоточены в основном в Брестской, Гродненской и Минской областях, где производится 1–1,5 млн. т корней при сахаристости 14–17 %. Возделыванием данной культуры занимаются около 600 сельскохозяйственных предприятий. Размещение свекловодства формируется под воздействием комплекса факторов, из которых главные следующие: наличие в зоне свеклосеяния мощностей по переработке урожая; пригодность почв; природно-климатические условия; эффективность возделывания сахарной свеклы по сравнению с другими культурами. Важную роль в получении высоких урожаев играет четкое соблюдение технологии выращивания клубней. Сахарная свекла является очень требовательной культурой к почвенному плодородию, реакции среды, удобрениям. Мониторинг современного состояния и организации производства сахарной свеклы показал, что основой повышения его эффективности является совершенствование технологии выращивания культуры, на-

правленное на адаптирование к колебаниям погодных условий, рост урожайности и устойчивости производства [1].

В связи с вышеизложенным целью наших исследований было изучение некорневой подкормки сахарной свеклы жидким микроудобрением с биостимулятором МикроСтим. Микроудобрения с биостимулятором МикроСтим представляют собой жидкие удобрения, приготовленные на основе хелатов металлоэлементов и бора в органоминеральной форме с добавлением регуляторов роста – гидрогумина, гидрогумата или иных гуминовых веществ.

На фоне основного внесения удобрений сахарной свекле нужны и подкормки микроэлементами. Во время вегетации корнеплоды нуждаются в следующих микроэлементах: боре, марганце, меди, цинке, молибдене, кобальте и др. Внесение их необходимо планировать при содержании подвижных соединений микроэлементов в почве на уровне I–III групп, а именно бора – менее 1 мг/кг почвы, марганца – 10, меди – 5, цинка – 10, молибдена – 0,4 и кобальта – 0,3 мг/кг почвы. В зависимости от планируемой урожайности и содержания микроэлементов в почве необходимо вносить весь его комплекс, содержащий в первую очередь бор [2].

Предмет исследований: дозы и сроки внесения концентрированного комплексного удобрения для некорневой подкормки сахарной свеклы. Опыты с сахарной свеклой гибридных сортов польской селекции были заложены на полях ПСХ ОАО «Слущкий Агросервис». Исследована эффективность доз комплексного микроудобрения с биостимулятором МикроСтим-Бор для некорневой подкормки сахарной свеклы в фазу пять пар листьев (1-ая обработка), и через месяц после первой подкормки (2-ая обработка). Комплексное микроудобрение с биостимулятором МикроСтим соответствует требованиям ТУ ВУ 100079183.006-2008 и содержит марганец, медь, цинк, молибден и кобальт в хелатной форме, гуминовые вещества 0,6–8,0 г/л, бор 45–155 мг/л, рН 9,5–11,0.

Поля опытных участков в основном располагаются на легкосуглинистых почвах разной степени увлажнения. Средневзвешенные агрохимические показатели пахотных горизонтов следующие:  $pH_{KCl}$  5,35; 2,71 % гумуса; мг/кг почвы:  $P_2O_5$  – 180,  $K_2O$  – 210, Zn – 2,32, Cu – 1,11, В – 0,82. По кислотности почва трех участков относится к IV группе (слабокислые), остальные участки имеют кислую реакцию, среднее содержание гумуса; все участки имеют повышенное содержание подвижного фосфора; содержание обменного калия варьирует от среднего до высокого; почва всех участков имеет низкое и среднее содержание меди, цинка и бора.

Урожайность сахарной свеклы колебалась от 220 ц/га на контроле до 400 ц/га, где было внесено микроудобрения с биостимулятором МикроСтим-Бор для некорневой подкормки сахарной свеклы 1,5 л/га в фазу пять пар листьев (1-ая обработка), и через месяц после первой подкормки 1,5 л/га (2-ая обработка). Внекорневая подкормка микроудобрением дала существенную прибавку по всем вариантам опыта. Однако наиболее результативной была доза 3 л/га в два приема.

Высокую окупаемость имеют участки, где было внесено препарата 1 л/га и 1,5 л/га в фазу пять пар листьев. Увеличение дозы удобрения в первую подкормку уменьшают окупаемость удобрения.

Таким образом, применение микроудобрения с биостимулятором МикроСтим-Бор для некорневой подкормки сахарной свеклы в почвенно-климатических условиях Минской области республики Беларусь дает положительный эффект. Причем доза препарата 1–2 л/га в фазу пять пар листьев – является экологически безопасной и наиболее эффективной с экономической точки зрения.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Анализ развития сахарного подкомплекса в Республике Беларусь // Экономика и упр. – 2016. – № 2(46). – С. 39–42.

2. Поддубный, О. А. Эффективность листовых подкормок картофеля хелатированными формами микроэлементов / О. А. Поддубный, О. В. Поддубная // Пути повышения эффективности удобрений, качества растениеводческой продукции и плодородия почвы : Междунар. науч.-практ. конф. посвящ. 100-летию кафедры агрохимии УО БГСХА и 115-летию со дня рождения Заслуженного деятеля науки БССР, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Р.Т. Вильдфлуша – Горки, 2022. – С. 118–124.

3. Ушаев, И.Г. Производительность и повышение сахарной свеклы в сельском хозяйстве / И. Г. Ушаев // Экономист. – 2009. – № 5. – С. 4–15.

УДК 631.5:633.1

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РЕТАРДАНТА НА ПОСЕВАХ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ В УСЛОВИЯХ КСУП «НЕКРАСОВО-АГРО» КРУГЛЯНСКОГО РАЙОНА**

**Понарядова В. В.** – студентка; **Тарануха В. Г.** – к. с.-х. н., доцент УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», кафедра растениеводства

Вследствие неуклонного роста численности населения Земного шара XXI век поставил перед человечеством беспрецедентную задачу – необходимость увеличения более чем в два раза производства продовольствия. В решении этой проблемы возможны два подхода: существенное увеличение урожайности главных пищевых (в основном, зерновых) культур, либо внедрение новых высокопродуктивных культур,

способных занимать специфические сельскохозяйственные ниши. Среди новых зерновых культур наиболее перспективной является созданная человеком культура тритикале, совмещающая в себе многие лучшие качества пшеницы и ржи. Популярность этой культуры неуклонно растет как вследствие увеличения урожайности и качества зерна, так и признания ее преимуществ перед другими зерновыми культурами при выращивании в стрессовых условиях, одним из которых является полегание посевов в результате воздействия на растения неблагоприятных погодных условий [1, 2, 3].

В связи с этим основной задачей наших исследований было определение оптимальных сроков и доз применения ретарданта Хлормекватхлорид-750 в условиях КСУП «Некрасово-Агро» Круглянского района. С этой целью проводили обработку посевов озимой тритикале сорта Березино по следующей схеме: 1) контроль – без обработки; 2) Хлормекватхлорид-750, 1,0 л/га (ДК 25 – фаза кушения); 3) Хлормекватхлорид-750, 1,25 л/га (ДК 30–32 – фаза начала выхода в трубку); 4) Хлормекватхлорид-750, 2,0 л/га – двукратно (1,0 л/га ДК 25 + 1,0 л/га ДК 30–32).

В результате исследований было установлено, что применение ретардантов повышало устойчивость растений озимой тритикале к полеганию на 1,5–3,0 балла (табл. 1).

Таблица 1. Влияние ретарданта на устойчивость к полеганию озимой тритикале сорта Березино

Вариант опыта	2022 г.	2023 г.	Среднее
Контроль – без обработки	2	3	2,5
Хлормекватхлорид-750 (ДК 25)	3	5	4,0
Хлормекватхлорид-750 (ДК 30–32)	4	5	4,5
Хлормекватхлорид-750 (ДК25 + ДК 30–32)	6	5	5,5

Из данных табл. 1 видно, что самый высокий балл устойчивости к полеганию получен при применении ретарданта Хлормекватхлорид-750 в дозе 2,0 л/га дробно, двукратным опрыскиванием дозами расхода препарата 1,0 + 1,0 л/га в фазах кушения и начала выхода в трубку.

Наименьшую прибавку урожайности озимой тритикале в сложившихся погодных условиях 2022–2023 годов обеспечило использование ретарданта Хлормекватхлорид-750 в дозе 1,0 л/га в фазу кушения, и она составила в этом случае 2,0 ц/га или 2,7 %.

Сорт озимой тритикале Березино в сложившихся погодных условиях в годы исследований обеспечил наибольшую урожайность зерна (46,4 ц/га в среднем за два года) на варианте, где использовали дву-

кратное применение ретарданта Хлормекватхлорид-750 в норме 1,0 л/га + 1,0 л/га в фазах ДК-25 и ДК-30-32 (табл. 2.)

Таблица 2. Влияние ретарданта Хлормекватхлорид-750 на урожайность озимой тритикале сорта Березино

Вариант опыта	Фаза внесения (ДК)	Норма расхода, л/га	Урожайность зерна, ц/га			Прибавка	
			2022 г.	2023 г.	среднее	ц/га	%
Контроль – без обработки	–	–	44,7	40,4	42,5	–	–
Хлормекватхлорид 750	25	1,0	46,3	42,8	44,5	2,0	2,7
Хлормекватхлорид 750	30–32	1,25	47,4	43,7	45,5	3,0	7,1
Хлормекватхлорид 750	25 + 30–32	1,0 + 1,0	47,8	44,9	46,4	3,9	9,6

Прибавка урожайности по отношению к контролю в данном варианте опыта составила 3,9 ц/га или 9,6 % в среднем за два года исследований.

При определении экономической эффективности применения ретарданта Хлормекватхлорид-750 было установлено, что наиболее эффективным было применение этого препарата в дозе 2,0 л/га при двукратной обработке в фазу кущения (ДК-25 – 1,0 л/га) и в фазу начала выхода в трубку (ДК-32 – 1,0 л/га). Возможная прибавка урожая составила 3,9 ц/га или 135,50 руб/га в стоимостном выражении (табл. 3).

Таблица 3. Экономическая эффективность применения ретарданта Хлормекватхлорид-750 на посевах озимой тритикале

Вариант опыта	Стоимость дополнительной продукции, руб/га	Всего дополнительных затрат, руб/га	Себестоимость 1 ц дополнительной продукции, руб.	Дополнительная прибыль, руб/га	Окупаемость дополнительных затрат, руб/руб.
Хлормекватхлорид 750 (1 л/га)	70,00	69,73	34,87	0,27	1,00
Хлормекватхлорид 750 (1,25 л/га)	105,00	87,87	29,29	17,13	1,19
Хлормекватхлорид 750 (1,0 + 1,0 л/га)	135,50	110,74	28,39	24,76	1,22

Дополнительная прибыль при двукратном применении ретарданта Хлормекватхлорид-750 может составить 24,76 руб/га, при окупаемости дополнительных затрат 1,22 руб/руб.

Самый низкий экономический эффект был получен при обработке посевов озимой тритикале сорта Березино данным препаратом в дозе 1,0 л/га в фазе кущения (ДК-25) возможная прибавка урожая составила 2,0 ц/га или 70,00 руб/га в стоимостном выражении.

Таким образом, наиболее эффективным способом повышения устойчивости посевов озимой тритикале сорта Березино к полеганию является двукратное внесение препарата Хлормекватхлорид-750 в дозе 2,0 л/га половинными дозами расхода (1,0 + 1,0 л/га) в стадиях ДК-25 и ДК-30–32 по десятичному коду ВВСН – Европейской шкалы стадий развития зерновых культур.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Голуб, И. А. Научные основы формирования высоких урожаев озимых зерновых культур в Беларуси / И. А. Голуб. – Минск : ООО «Еврокнига», 1996. – 199 с.
2. Кочурко, В. И. Технология возделывания озимого тритикале в Республике Беларусь / В. И. Кочурко, С. И. Кругля, С. И. Гриб, Т. М. Булавина. – Горки, БГСХА, 2002. – 32 с.
3. Федоров, А. К. Тритикале – ценная зернокармливая культура / А. К. Федоров // Кормопроизводство. – 1997. – № 5. – С. 41–42.

УДК 633.854.54:581.192.2

### ЛЕН МАСЛИЧНЫЙ КАК ИСТОЧНИК СБАЛАНСИРОВАННЫХ БЕЛКОВ

**Порхунцова О. А.** – к. с.-х. н., доцент; **Зацепина В. Н.** – ассистент;  
**Перепеча А. В.** – магистрант  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра биологии растений и химии

В организме человека определено 20 аминокислот, которые входят в состав белков. Аминокислоты имеют очень важное и разнообразное значение в функционировании организма. Они принимают участие в регулировании обмена веществ и передаче генетической информации, образовании ферментов и синтезе гормонов, являются основой мышечной и других тканей. Также от аминокислот зависит функционирование ЦНС, синтез гемоглобина и выработка антител.

Семена льна являются источником полноценных белков – незаменимых аминокислот, которые не синтезируются в организме и являются очень важными для здоровья человека. Семена льна масличного славятся своей полифункциональностью, что объясняется их биохимическим составом. Усредненный компонентный состав льняного семени: 20 % белки, 41 % жиры, 27 % клетчатка, 3 % витамины, минералы, фенольные соединения и др. Аминокислотный профиль белка льняного семени характеризуется сбалансированностью и идентичен по составу соевому, который принят эталонным среди технических маслических культур [3].

Определение показателей качества льносемян проводилось в испытательной лаборатории качества семян УО БГСХА. Идентификацию аминокислотного профиля проводили на аминокислотном анализаторе FA-600 (E) Fully Automatic Biochemistry Analyzer, Аминокислотном анализаторе Agilent 1260 Infinity II [5]. Семена льна масличного содержат белки, сбалансированные по аминокислотному составу по сравнению с другими масличными культурами (в семенах льна масличного различают 10 аминокислот) (табл. 1).

Таблица 1. Содержание аминокислот в семенах льна масличного

Образец	АМК, г/100 г белка								
	аргинин	лизин	метионин+ цистин	валин	окси-пролин	гисти-дин	лейцин	треонин	изолей-цин
Салют	8,195	5,90	1,53	4,50	0,93	1,44	5,54	2,59	3,45
Айсберг	5,535	2,97	1,46	4,43	0,86	3,37	2,88	2,52	3,38
Amon	8,035	4,73	2,29	5,26	1,69	2,20	5,38	3,35	4,21
Barbara	8,565	6,23	2,03	5,00	1,43	1,94	5,91	3,09	3,95
Брестский	3,785	2,86	1,84	4,81	1,24	3,75	1,13	2,90	3,76
Comtess	4,885	2,55	2,50	5,47	1,90	2,41	2,23	3,56	4,42
Визирь	4,105	2,99	2,42	5,39	1,82	2,33	3,45	3,48	4,34
Золотистый	7,745	3,80	1,54	4,51	0,94	4,45	5,09	2,60	3,46
Кинельский	4,455	2,48	1,91	4,88	1,31	3,82	1,80	2,97	3,83
Лирина	5,745	2,33	2,55	5,52	1,95	2,46	3,09	3,61	4,47
Mc. Duff	8,775	5,91	2,51	5,48	1,91	2,42	6,12	3,57	4,43
L-26	7,815	5,38	1,91	4,88	1,31	1,82	5,16	2,97	3,83
LM-97	8,685	4,08	2,08	5,05	1,48	1,99	6,03	3,14	4,00
Опус	8,015	4,68	1,63	4,60	1,03	1,54	5,36	2,69	3,55
Simfonya	7,635	5,66	1,50	4,47	0,90	4,41	4,98	2,56	3,42
Солнечны	7,155	3,43	2,36	5,33	1,76	2,27	4,50	3,42	4,28
Winona Sell	10,195	3,87	2,28	5,25	1,68	2,19	7,54	3,34	4,20
W561/8 Ro-92	7,965	3,81	1,68	4,65	1,08	4,59	5,31	2,74	3,60
x±Sx	7,07±1,84	4,09±1,3	2,0±0,38	4,97±0,38	1,4±1,03	2,74±1,03	4,52±1,71	3,06±0,38	3,92±0,38

Аргинин синтезируется в печени, относят к заменимым АК, но при возникновении стрессовых ситуаций аргинин становится незаменимым. Он необходим для нормального функционирования гипофиза, принимает участие в синтезе карнитина, замедляет синтез жиров, поддерживает баланс азота в организме. Содержание аргинина в семенах льна масличного составило  $7,07 \pm 1,84$  г/100 г белка с различием между образцами от 3,785 г/100 г белка до 10,195 г/100 г белка. Высоким содержанием аргинина характеризовались семена Winona Sell (10,195 г/100 г белка); значительное содержанием аргинина (свыше 8 г/100 г белка) также имели Салют, Amon, Barbara, Опус, Mc Duff,

LM-97. Менее 4,5/100 г белка аргинина имели семена образцов Брестский, Кинельский, Визирь [1].

Лизин способствует выработке карнитина (отвечает за состояние волос и кожи), и коллагена (молодость кожи). Лизин незаменима при формировании полноценной мышечной ткани, способствует снижению уровня холестерина и улучшению усвоения кальция.

Содержание лизина в семенах льна масличного составило  $4,09 \pm 1,3$  г/100 г белка с различием между образцами от 2,33 г/100 г белка до 6,23 г/100 г белка. Высокое содержание лизина (свыше 5 г/100 г белка) имели семена Barbara (6,23 г/100 г белка), Mc Duff (5,91 г/100 г белка), L-26 (5,38 г/100 г белка). Низким содержанием лизина характеризовались образцы Айсберг (2,97 г/100 г белка), Кинельский (2,48 г/100 г белка) и Lirina (2,33 г/100 г белка).

Метионин, как и лизин, наиболее активен в регулировании уровня холестерина и липидов. Метионин при этом усиливает синтез холина (защищает клеточную мембрану от повреждений). Лизин сдерживает уровень накопления в сыворотке крови триглицеридов, а вместе с витамином С снижает риск закупорки артерий [4].

Цистин необходим при формировании соединительных тканей, кожи, волос, ногтей, детоксикации и формирования коллагена, также является незаменимой АК условно. Как антиоксидант срабатывает при реакции с витамином С и селеном. Для синтеза цистеина необходимы метионин, витамин В<sub>6</sub> и серин.

Суммарное содержание метионин + цистин в семенах в среднем составило  $2,0 \pm 0,38$  г/100 г белка с незначительным различием между образцами: от 1,46 г/100 г белка (Айсберг) до 2,55 г/100 г белка (Lirina). Боле 2,5 г/100 г белка имели также Mc Duff и Comtess.

Аминокислоты валин, лейцин и изолейцин необходимы для синтеза жирных кислот и стероидов, участвуют в белково-углеводном обмене, способствуют защите нервных волокон головного мозга.

Среднее содержание валина в семенах льна масличного составило  $4,97 \pm 0,38$  г/100 г белка с незначительным различием между образцами: от 4,43 г/100 г белка до 5,52 г/100 г белка. Практически половина образцов имели содержание валина свыше 5 г/100 г белка.

По содержанию лейцина образцы значительно различались, варьирование составило от 1,13 г/100 г белка до 7,54 г/100 г белка. Очень низкое содержание лейцина имели образцы Брестский (1,13 г/100 г белка) и Кинельский (1,8 г/100 г белка). Свыше 6 г/100 г белка содержание лейцина имели Mc Duff (6,12 г/100 г белка), LM-97 (6,03 г/100 г белка), Winona Sell (7,54 г/100 г белка).

Среднее содержание изолейцина составило  $3,92 \pm 0,38$  г/100 г белка с незначительным различием между образцами: от 3,38 г/100 г белка

до 4,47 г/100 г белка. Практически половина образцов имели содержание изолейцина свыше 4 г/100 г белка или близкое к такому.

Оксипролин водит в состав коллагена (12–14 %). Метаболическая активность коллагена в костной ткани выше, чем в коже и других тканях, поэтому содержание оксипролина в крови отражает в основном метаболизм костного коллагена. Анализ оксипролина в биологических жидкостях дает информацию о состоянии обмена коллагена при заболеваниях, сопровождающихся деструктивными процессами в соединительной ткани [2].

Содержание оксипролина в семенах льна масличного составило  $1,4 \pm 1,03$  г/100 г белка с различием между образцами от 0,86 г/100 г белка до 1,95 г/100 г белка. Значительное содержание оксипролина (свыше 1,9 г/100 г белка) имели семена Mc Duff, Comtess, Lirina. Низким содержанием оксипролина (менее 1 г/100 г белка) характеризовались образцы Айсберг, Салют, Золотистый, Simfonya.

Гистидин считается незаменимой АК для ребенка и заменимой у взрослого. В организме взрослого человека потребность в гистидине частично можно за счет продуктов питания. Гистидин есть в составе гемоглобина, снижение которого происходит из-за недостаточного количества гистидина. Гистидина в семенах содержится  $2,74 \pm 1,03$  г/100г белка с лучшими показателями у образцов Золотистый, Simfonya, W561/8 Ro-92 (свыше 4,4 г/100г белка).

Треонин способствует поддержанию белкового баланса в организме, принимает участие в выработке антител, а также задействован в образовании коллагена и эластина (помогает предотвратить накопление жира в печени). Треонина в семенах содержалось  $3,06 \pm 0,38$  г/100г белка с незначительным варьированием между образцами: от 2,52 г/100г белка до 3,61 г/100г белка. Более половины образцов имели содержание треонина свыше 3 г/100 г белка или близкое к такому.

По совокупности аминокислотного состава и его сбалансированности были выделены образцы: Barbara, Amon (по содержанию аргинин метионин+цистин, валин, оксипролин, треонин, изолейцин, лейцин); Визирь, Comtess, Lirina (по содержанию метионин+цистин, валин, оксипролин, треонин, изолейцин); Mc. Duff (по содержанию аргинин, лизин, метионин+цистин, валин, оксипролин, треонин, изолейцин); Winona Sell (по содержанию аргинин, валин, треонин, изолейцин, лейцин).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Перепеча, А. В. Аминокислотный состав семян льна масличного / А. В. Перепеча, В. М. Короленок // Научный взгляд молодежи на современные проблемы АПК : сб. ст. по материалам IV Междунар. науч.-практ. конф. студентов и магистрантов. – Горки, 2024. – С. 53–56.

2. Писарева, Е. В. Модификация метода определения фракций оксипролина в сыворотке крови / Е. В. Писарева [и др.] // Вестник СамГУ, Естественнонаучная серия. – Самара, 2012. – № 9(100). – С. 211–216.

3. Поморова, Ю. Ю. Химико-биологические свойства и потенциальная ценность семян масличного льна (обзор) / Ю. Ю. Поморова, С. К. Овсепян, Ю. М. Серова – [Электронный ресурс] – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/himiko-biologicheskie-svoystva-i-potentsialnaya-tsennost-semyan-maslichnogo-lna-obzor/viewer> – Дата доступа : 20.04.2024.

4. Пронина, О. Е. Что такое аминокислоты, зачем и как их принимать? // [Электронный ресурс] – Режим доступа : <https://fitomarket.ru/blog/novosti/aminokisloty/> – Дата доступа : 20.04.2024.

5. Семена льна. Идентификация и оценка качества на основе белковых маркеров: методика определения и краткий каталог белковых формул / Н. А. Дуктова [и др.]. – Горки : БГСХА, 2015. – 54 с.

УДК [631.81.0950337+631.811.98]:631.559:633.853.448

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПЛЕКСНЫХ МИКРОУДОБРЕНИЙ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ РЕДЬКИ МАСЛИЧНОЙ НА СЕМЕНА**

**Романцевич Д. И.** – к. с.-х. н., доцент; **Ю Хуэйцзе** – студент  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра земледелия

Стратегически важным для развития отрасли животноводства, качественного ее реформирования является создание самодостаточной и полноценной кормовой базы. Проблема белка в кормопроизводстве остается основной составляющей направлений его интенсификации. В решении данной проблемы большое значение имеют культуры из семейства крестоцветных, среди которых одно из ведущих мест занимает редька масличная [1].

Многие хозяйства в Беларуси стали использовать редьку масличную на корм скоту в скошенном виде или на выпасе, а также для заготовки силоса. Ее зеленая масса высокопитательна и хорошо поедается животными, что особенно важно в осенний период, когда остальные кормовые культуры уже убраны [2].

Немаловажным достоинством редьки масличной является возможность применения ее и на технические цели, особенно на биотопливо. ЕС является крупнейшим импортером биотоплива и представляет собой потенциальный рынок сбыта биотоплива, производимого в соседних странах, в том числе и в Беларуси.

Полевой опыт по изучению влияния комплексных микроудобрений на урожайность семян редьки масличной проведены в УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная» на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА» в 2023 году.

Применение комплексных удобрений не оказало существенного влияния на сохраняемость растений редьки масличной к уборке. Во всех вариантах опыта данный показатель находился в пределах 43–45 шт/м<sup>2</sup> (табл. 1).

Таблица 1. Влияние комплексных удобрений на основные элементы структуры урожайности редьки масличной

Вариант опыта	Густота, шт/м <sup>2</sup>	Индивидуальная продуктивность				Масса 1000 семян, г
		Количество стручков на растении, шт.	Количество семян с 1 стручка, шт.	Количество семян с 1 растения, шт.	Масса семян с 1 растения, г	
N <sub>80</sub> P <sub>40</sub> K <sub>60</sub> + N <sub>40</sub> – фон	43,0	73,3	7,0	513,1	6,60	12,87
Фон + Микрополидок Бор 0,3 л/га (фаза ветвления) + 0,3 л/га (фаза бутонизации)	44,3	76,2	7,2	548,6	7,04	12,84
Фон + Эколист Бор 1,5 л/га (фаза бутонизации)	44,7	75,5	7,1	536,1	6,94	12,94
Фон + КомплеМет Рапс 1,5 л/га (фаза бутонизации)	45,0	81,0	7,2	583,2	7,53	12,92

Количество семян в стручке, данный показатель находился в пределах 7,1–7,2 шт. в сравнении с контролем 7,0 шт. Масса 1000 семян между исследуемыми вариантами варьировала незначительно, в пределах 12,84–12,94 г.

Среди изучаемых вариантов наибольшая биологическая урожайность редьки масличной была получена в варианте с применением препарата КомплеМет в дозе 1,5 л/га в фазу бутонизации – 33,9 ц/га (табл. 2).

Таблица 2. Урожайность редьки масличной в зависимости от применения комплексных удобрений

Вариант опыта	Биологическая урожайность, ц/га	Хозяйственная урожайность, ц/га	Прибавка урожайности, ц/га
N <sub>80</sub> P <sub>40</sub> K <sub>60</sub> + N <sub>40</sub> – фон	28,4	26,3	–
Фон + Микрополидок Бор 0,3 л/га (фаза ветвления) + 0,3 л/га (фаза бутонизации)	31,2	28,5	2,2
Фон + Эколист Бор 1,5 л/га (фаза бутонизации)	31,0	28,4	2,1
Фон + КомплеМет Рапс 1,5 л/га (фаза бутонизации)	33,9	31,1	4,8
НСР <sub>05</sub>	–	1,71	–

Хозяйственная урожайность редьки масличной была ниже биологической из-за потерь во время уборки, но вместе с тем в опытах сформировался высокий урожай семян редьки масличной.

Из данных таблицы видно, что обработка растений препаратом КомплеМет Рапс в дозе 1,5 л/га обеспечила наибольшую достоверную прибавку урожая 4,8 ц/га по сравнению с контролем превысив варианты с комплексными удобрениями Микрополидок Бор и Эколист Бор на 2,6 ц/га и 2,7 ц/га соответственно.

Применение препарата Микрополидок Бор обеспечило достоверную прибавку урожайности по отношению к контролю в 2,2 ц/га. Урожайность семян в варианте с препаратом Эколист Бор достоверно превышала таковую в контроле на 2,1 ц/га, но находилась в пределах ошибки опыта по отношению к данным вариантам с внесением Микрополидок Бор 0,3 л/га (фаза ветвления) + 0, 3 л (фаза бутонизации).

Таким образом, данные наших исследований показывают, что обработка посевов редьки масличной комплексным удобрением КомплеМет Рапс в дозе 1,5 л/га в фазу бутонизации культуры позволяет получить достоверную трансгрессивную прибавку урожайности по сравнению с другими препаратами.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Цыцюра, Т. В. Формирование индивидуальных характеристик растений редьки масличной в зависимости от способа посева, нормы высева и удобрений / Т. В. Цыцюра // Изв. Оренбург. гос. аграр. ун-та. – 2013. – № 2 (40). – С. 62–65.
2. Организационно-технологические нормативы возделывания кормовых и технических культур сб. отраслевых регламентов / НАН Беларуси, НПЦ НАН Беларуси по земледелию; рук. разработ.: Ф. И. Привалов [и др.] ; под общ. ред. В. Г. Гусакова, Ф. И. Привалова. – 2-е изд., испр. и доп. – Минск : Беларус. навука, 2013. – 476 с.

УДК 633.34:631.559:631.526.32

### **ФОРМИРОВАНИЕ ПЛОТНОСТИ АГРОЦЕНОЗА И ЭЛЕМЕНТОВ СТРУКТУРЫ УРОЖАЙНОСТИ СОРТОВ И ОБРАЗЦОВ СОИ В КОЛЛЕКЦИОННОМ ПИТОМНИКЕ**

**Семенов Д. А.** – студент; **Тарануха В. Г.** – к. с.-х. н., доцент;

**Хитрюк О. А.** – агроном питомника

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра растениеводства

В настоящее время в животноводстве Республики Беларусь достаточно остро наблюдается проблема дефицита растительного белка, в решении которой весьма важная, если не решающая, роль принадлежит бобовым культурам, которые не только сами обладают высокой

кормовой ценностью, но и улучшают усвоение животными кормов из других низкобелковых культур. В условиях нашей страны традиционным является выращивание гороха, люпина и вики, однако в последние годы получает все большее распространение такая ценная культура, как соя, которая в мировом земледелии занимает первое место среди зернобобовых культур по распространению и ее посевные площади составляют более 120 млн. га [1, 2, 3].

Основным сдерживающим фактором возделывания сои в Беларуси была позднеспелость сортов, которые не могли стабильно вызревать в наших условиях, однако в последнее время белорусскими селекционерами были созданы сорта, так называемого северного экотипа, которые устойчиво дают урожай зерна практически на всей территории Беларуси, но активная работа отечественных и зарубежных селекционеров по созданию новых сортов и селекционных образцов требует постоянного их изучения, чему и были посвящены наши исследования, основной целью которых было изучение сортов отечественной и зарубежной селекции, и селекционных образцов сои в коллекционном питомнике в условиях северо-восточной части Беларуси [1, 3].

Закладывали полевые опыты в соответствии с общепринятой методикой. Площадь делянки составляла 1 м<sup>2</sup>, при четырехкратной повторности вариантов со сплошным расположением повторений. Делянки размещали систематическим методом. Норма высева составляла 0,6 млн. всхожих семян на 1 га или 60 семян на 1 м<sup>2</sup>. При возделывании сои использовали агротехнику типичную для Могилевской области. Объектами исследований были 3 сорта сои белорусской селекции, 2 сорта китайской селекции и 5 селекционных образцов УО БГСХА. Посев коллекционного питомника в 2023 году проводился 4 мая. На 3–4 день после посева для борьбы с сорняками вносили почвенный гербицид Зенкор Ультра в дозе 0,5 л/га, против злаковых сорняков проводили обработку посевов гербицидом Миура в дозе 1,0 л/га в фазе 3–5 листьев проса куриного.

Фенологические наблюдения по фазам роста и развития растений, все учеты и анализы осуществлялись согласно соответствующим методикам государственного испытания в Республике Беларусь. Уборку делянок коллекционного питомника сои проводили вручную путем сбора и обмолота бобов с последующей сортировкой, сушкой, взвешиванием семян и определением урожайности. Достоверность полученных данных по урожайности сортов и образцов сои подтверждали математической обработкой данных методом дисперсионного анализа.

В ходе исследований изучалось формирование стеблестоя сортов и образцов сои путем определения полевой всхожести, сохраняемости и выживаемости растений к уборке (табл. 1).

Таблица 1. Полевая всхожесть семян сортов и образцов сои, 2023 год

Сорт, образец	Норма высева		Полевая всхожесть		Сохраняемость растений		Выживаемость растений	
	млн/га	шт/м <sup>2</sup>	шт/м <sup>2</sup>	%	шт/м <sup>2</sup>	%	шт/м <sup>2</sup>	%
Ясельда – контроль	0,6	60	26	43	23	89	23	38
Верас	0,6	60	31	52	26	84	26	43
Припять	0,6	60	29	48	25	86	25	42
Heihe 38M	0,6	60	17	28	11	65	11	18
Heihe 44Б	0,6	60	21	35	16	76	16	27
Таресса	0,6	60	29	48	25	86	25	42
Нея	0,6	60	26	43	21	81	21	35
Корич	0,6	60	27	45	22	82	22	37
Грита	0,6	60	27	45	22	82	22	37
В-22	0,6	60	22	37	18	82	18	30

Из приведенных в табл. 1 данных видно, что в целом в 2023 году показатель полевой всхожести семян по сортам и образцам сои был на разном уровне и колебался от 28 до 52 %. Наиболее высокая полевая всхожесть семян была отмечена у сортов белорусской селекции Верас, Припять и селекционного сортообразца Таресса, где в 2023 году она составила 52 %, 48 % и 48 % соответственно. Наиболее низкая полевая всхожесть семян была отмечена у китайских сортов Heihe 38M и Heihe 44Б, у которых она составила 28 % и 35 %. По остальным сортам и образцам сои показатель полевой всхожести находился между указанными уровнями этого показателя. Норма высева семян у сортов и селекционных образцов была 60 шт/м<sup>2</sup>.

Самая высокая сохраняемость растений в 2023 году была отмечена у контрольного сорта Ясельда, где она составила 89 %, а самый низкий уровень этого показателя был отмечен у китайских селекционных сортообразцов Heihe 38M и Heihe 44Б, где он составил 65 и 76 % соответственно. У всех остальных сортов и образцов сохраняемость находилась в пределах от 81 до 84 %.

Наиболее высокая выживаемость растений в опыте была отмечена у сортов Верас, Припять и селекционного образца Таресса, где этот показатель был на уровне 42–43 %, а наиболее низкая выживаемость растений наблюдалась у китайских сортов Heihe 38M и Heihe 44Б, у которых она составила соответственно 18 и 27 %. У всех остальных

сортов и сортообразцов выживаемость растений была в пределах от 30 до 38 %.

В ходе исследований перед уборкой урожая также осуществлялось изучение формирования элементов структуры урожайности сортов и образцов сои (табл. 2).

Таблица 2. Структура урожайности сортов и образцов сои, 2023 год

Сорт, образец	Количество растений, шт/м <sup>2</sup>	На 1 растение			Семян в бобе, шт.	Масса 1000 семян, г
		бобов, шт.	семян			
			шт.	г		
Ясельда – контроль	23	23,2	48,7	7,7	2,1	158,3
Верас	26	19,2	44,2	8,1	2,3	183,1
Припять	25	24,4	53,7	8,3	2,2	154,2
Heihe 38M	11	28,4	65,3	14,1	2,3	216,5
Heihe 44B	16	22,4	53,8	10,5	2,4	194,4
Таресса	25	24,8	54,6	8,8	2,2	161,2
Нея	21	28,4	62,5	10,9	2,2	174,5
Корич	22	19,6	37,2	5,7	1,9	154,1
Грита	22	23,7	56,9	9,8	2,4	171,4
В-22	18	29,2	61,3	8,4	2,1	136,6

Количество растений сохранившихся к уборке по вариантам опыта колебалось от 11 до 26 шт/м<sup>2</sup>, при максимальном значении этого показателя у белорусского сорта Припять и минимальном значении у китайского сорта Heihe 38M. По количеству бобов на 1 растении наиболее высокие результаты были получены у селекционного образца В-22 – 29,2 шт., при минимальном количестве бобов на 1 растении у сорта Верас – 19,2 шт., по остальным вариантам опыта величина этого показателя колебалась от 19,6 шт. у образца Корич до 28,4 шт. у китайского сорта Heihe 38M и селекционного образца Нея. От количества бобов на 1 растении зависит и следующий показатель – количество семян с 1 растения, который самым высоким был у китайского сорта Heihe 38M – 65,3 шт., что объясняется наиболее высокой разреженностью посевов. Самое низкое количество семян с 1 растения в 2023 году было отмечено у селекционного образца Корич – 37,2 шт., по остальным вариантам опыта величина этого показателя колебалась от 44,2 шт. у сорта Верас до 62,5 шт. у селекционного образца Нея. По количеству семян в бобе максимальное значение наблюдалось у китайского сорта Heihe 44B и селекционного образца Грита, у которых этот показатель составил 2,4 шт. Также достаточно высокий результат для сои по количеству семян в бобе – 2,3 шт., был получен у сортов Верас и Heihe 38M, по остальным вариантам опыта этот показатель

составлял 1,9–2,2 шт., при минимальном значении у селекционного образца Корич.

Наиболее крупными семенами в 2023 году отличался китайский сорт Heihe 38M, у которого масса 1000 семян составила 216,5 г. Также достаточно крупные семена были сформированы у образцов Грита, Нея и сортов Верас и Heihe 44Б, у которых показатель массы 1000 семян колебался от 171,4 до 194,4 г, по остальным вариантам опыта этот показатель составлял 136,6–161,2 г, при минимальном значении у селекционного образца В-22.

Таким образом, из полученных данных по формированию плотности стеблестоя и элементов структуры урожайности в 2023 году наиболее высокой зерновой продуктивностью отличались белорусские сорта Верас и Припять, а также селекционные образцы Нея, Таресса и Грита.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Давыденко, О. Г. Соя для умеренного климата / О. Г. Давыденко, Д. В. Голоенко, В. Е. Розенцвейг. – Минск : Тэхналогія, 2004. – 173 с.
2. Левкина, О. В. Организационно-методическое обеспечение эффективного производства и переработки сои в Республике Беларусь: монография / О. В. Левкина. – Горки : БГСХА, 2024. – 206 с.
3. Тарануха, В. Г. Соя : пособие / В. Г. Тарануха. – Горки : БГСХА, 2011. – 52 с.

УДК 633.853.494 «321»

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ГИБРИДОВ ЯРОВОГО РАПСА В ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ БЕЛАРУСИ**

**Соломко О. Б.** – к. с.-х. н., доцент; **Суденкова В. А.** – студентка  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра растениеводства

Растительные масла являются продуктами питания, сырьем для химической промышленности и источником биоэнергии. Рапс яровой – основная масличная культура в районах с нестабильной перезимовкой озимого рапса. В семенах содержится до 40–44 % жира, 20–26 % протеина в пересчете на сухое вещество. Яровой рапс созревает позже озимого, в более неблагоприятных погодных условиях. Поэтому по масличности, урожайности семян уступает озимому. Однако у ярового рапса есть определенные преимущества. У него может быть большая вариативность предшественников, на его развитие не влияют зимние условия, может выступать в качестве страховой культуры для пересева озимых посевов [1, 2, 3, 4].

Средняя урожайность семян рапса ярового по Беларуси остаётся на низком уровне 10–15 ц/га, однако потенциал урожайности составляет 45–50 ц/га. При соблюдении технологии возделывания культуры, правильном подборе сортов и гибридов для определенного региона можно значительно повысить урожайность рапса и рентабельность производства.

Цель исследований – изучить эффективность возделывания гибридов ярового рапса в условиях ОАО «Экспериментальная база «Чериков» Чериковского района».

Закладку опытов проводили в 2023 году. Яровой рапс в хозяйстве размещали на дерново-подзолистых, суглинистых почвах. Предшественником была озимая рожь. После уборки предшественника проводили вспашку ППО 4-40, весной – ранневесеннюю культивацию и предпосевную обработку почвы АКШ-3,6.

Опыты были заложены на удобренном фоне  $N_{80}P_{60}K_{110}$ , варианты опытов располагались последовательно, повторность четырехкратная, учетная площадь делянок – 25 м<sup>2</sup>.

ОАО «Экспериментальная база «Чериков» возделывает сорта и гибриды отечественной и зарубежной селекции.

В качестве объекта исследований использовались гибриды ярового рапса: Миракел, Лавина, Лакриц.

Посевной материал приобретает уже протравленным. Посев осуществляли 20 апреля. До появления всходов применяли довсходовый гербицид Бутизан 400 (1,7 л/га). На посеве проведено 3 инсектицидные обработки препаратом Фастак (150 мл/га) против ряда вредителей, в том числе крестоцветной блошки (фаза всходов), рапсового цветоеда (фаза стеблевания и бутонизации); в фазе бутонизации 2-ая обработка совмещена с микроэлементами Эколист Бор (1 л/га), Эколист Рапс (3 л/га); против альтернариоза в конце фазы цветения применяли фунгицид Пиктор (0,5 л/га). Техническая спелость наступила 9–12 августа, в зависимости от варианта опыта.

В период вегетации проводили учеты и наблюдения: на стационарных площадках 0,25 м<sup>2</sup> в четырехкратной повторности определяли по каждому варианту полевую всхожесть, густоту стояния растений перед уборкой. По полученным данным рассчитывалась сохраняемость растений к уборке, общая выживаемость семян и растений. При наступлении фазы технической спелости определяли элементы структуры урожайности. При этом на каждом анализируемом растении подсчитывали количество боковых побегов, плодов на растении, число семян в плоде и с одного растения, массу 1000 семян. Показатели конечного урожая, массы 1000 семян, вес семян с одного растения приводили

путем пересчета на 8 % влажность. Учет урожая проводился способом сплошной уборки делянок. Биологическую урожайность определяли на основании анализа структуры урожайности.

Наибольший вегетационный период был отмечен у F1 Лавина и F1 Лакриц – 112 дней, что больше на 3 дня в сравнении с F1 Марикел – 109 дней.

Согласно данным в табл. 1 отметим, что полевая всхожесть у F1 Лавина оказалась на 2,5–5,0 % выше, в сравнении с другими гибридами

Таблица 1. Изменение количества растений ярового рапса за период вегетации

Гибрид	Норма высева, млн. шт/га	Полевая всхожесть		Количество растений к уборке, шт/м <sup>2</sup>			Сохраняемость, %	Общая выживаемость, %
		шт/м <sup>2</sup>	%	продуктивных	непродуктивных.	всего		
F1 Миракел	0,8	50	62,5	50	0	50	100,0	62,5
F1 Лавина	0,8	54	67,5	51	0	51	94,4	63,8
F1 Лакриц	0,8	52	65,0	48	1	49	94,2	61,3

К уборке 100 % сохраняемость растений отмечена у F1 Миракел, что больше в сравнении с F1 Лавина и F1 Лакриц на 5,6–5,8 %. У F1 Лакриц сформировалось 1 шт/м<sup>2</sup> непродуктивных растений к уборке. У остальных гибридов все растения сформировали стручки и семена.

Среди изучаемых нами гибридов лучшая общая выживаемость семян и растений была у F1 Лавина – 63,8 % и F1 Миракел – 62,5 %. У F1 Лакриц этот показатель был ниже на 1,2–2,5 % в сравнении с анализируемыми гибридами.

Наибольшее число растений, сохранившихся к уборке, наблюдалась у гибрида F1 Лавина – 50 шт/м<sup>2</sup>, а минимальное количество у F1 Лакриц 48 шт/м<sup>2</sup> (табл.2).

Таблица 2. Элементы структуры урожайности гибридов ярового рапса

Гибрид	Количество продуктивных растений к уборке, шт/м <sup>2</sup>	Высота растений, см	Диаметр корневой шейки, мм	Число ветвей 1 ряда, шт.	Количество стручков, шт/раст	Масса семян, г/раст.	Масса 1000 семян, г	Количество семян в стручке, шт.
F1 Миракел	50	120,4	10,0	5,2	77	3,9	3,2	16,0
F1 Лавина	51	116,2	8,0	5,0	75	4,3	3,5	16,2
F1 Лакриц	48	118,6	9,2	4,6	71	4,3	3,6	17,0

F1 Миракел оказался выше других анализируемых гибридов на 1,8–4,2 см. Диаметр корневой шейки у него составил 10 мм, что оказалось больше на 0,8 и 2,0 мм в сравнении с F1 Лакриц и F1 Лавина соответственно.

У F1 Миракел сформировалось 5,2 ветви первого порядка на растении, превышая на 0,2 ветви F1 Лавина и на 0,6 ветвей F1 Лакриц.

Количество стручков на растении находилось в пределах 71–77 шт/растение и у F1 Миракел оно было наибольшим.

Масса семян F1 Лавина и F1 Лакриц составила 4,3 г/растение и была выше в сравнении с F1 Миракел на 0,4 г.

Высокий показатель массы 1000 семян отмечался у гибрида F1 Лакриц и составил 3,6 г, что на 0,1 г и 0,4 г больше, чем у гибридов F1 Лавина и F1 Миракел соответственно.

Отмечается обратная зависимость между количеством стручков на растении и числом семян в стручке. Гибриды, которые образовали большее количество стручков на растении формируют меньшее число семян в стручках. Так у F1 Лакриц отмечено 17 шт. семян в стручке, что на 0,8 шт. больше, чем у F1 Лавина и на 1 шт., в сравнении с F1 Миракел.

Биологическая урожайность у F1 Лавина и F1 Лакриц была достоверно выше, чем у F1 Миракел на 2,0 и 1,2 ц/га и составила 21,7 и 20,9 ц/га соответственно (табл. 3).

Таблица 3. Сравнительная оценка гибридов ярового рапса по урожайности семян

Гибрид	Урожайность семян, ц/га	
	биологическая	хозяйственная
F1 Миракел	19,7	18,1
F1 Лавина	21,7	20,0
F1 Лакриц	20,9	19,2
НСР <sub>0,05</sub>	1,12	–

Лучший показатель по хозяйственной урожайности семян отмечен у F1 Лавина 20,0 ц/га. Хуже по данному признаку оказались гибриды F1 Лакриц и F1 Миракел, урожайность которых находилась на уровне 19,2 ц/га и 18,1 ц/га соответственно.

На основании данных табл. 4 можно сделать вывод, что в условиях ОАО «Экспериментальная база «Чериков»» Чериковского района наиболее целесообразно, с экономической точки зрения, возделывание ярового рапса гибрида F1 Лавина.

Таблица 4. Экономическая эффективность возделывания гибридов ярового рапса в 2023 году

Показатель	Гибрид		
	F1 Лавина	F1 Миракел	F1 Лакриц
Урожайность с 1 га, ц	20,0	18,1	19,2
Стоимость продукции с 1 га, руб.	2235,00	2022,68	2145,60
Производственные затраты на 1 га - всего, руб.	1362,51	1302,90	1327,32
Себестоимость 1 ц продукции, руб.	68,13	71,98	69,13
Чистый доход, руб	872,49	719,78	818,28
Рентабельность производства, %	64,03	55,20	61,64

Данный гибрид хорошо зарекомендовал себя не только с точки зрения возможности получения более высокой урожайности, но и величины окупаемости затрат. Как показали расчеты, наибольший уровень чистого дохода достигнут при возделывании гибрида F1 Лавина и составлял 872,49 руб. при рентабельности продукции 64,03 %, а более низкий чистый доход у гибрида F1 Миракел 719,78 руб. при рентабельности продукции 55,2 %.

Таким образом, в условиях ОАО «Экспериментальная база «Чериков»» Чериковского района яровой рапс F1 Лавина обеспечил наибольший уровень чистого дохода и рентабельность продукции.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ключкова, О. С. Озимый и яровой рапс : рекомендации / О. С. Ключкова, О. Б. Соломко. – Горки : БГСХА, 2016. – 21 с.
2. Ключкова, О. С. Растениеводство. Масличные и эфирномасличные культуры: пособие / О. С. Ключкова, О. Б. Соломко. – Горки : БГСХА, 2015. – 92 с.
3. Шлапунов, В. Н. Возделывание крестоцветных культур в Белоруссии / В. Н. Шлапунов. – Минск : Ураджай, 1982. – 80 с.
4. Шпаар, Д. Рапс и сурепица. Выращивание, уборка, использование / Д. Шпаар [и др.] ; под общ. ред. Д. Шпаара. – Москва : ИД ООО «DLV Агрodelo», 2007. – 320 с.

УДК 633.521:631.559.2

## УСТАНОВЛЕНИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ ПЛОТНОСТИ ЦЕНОЗА С УРОЖАЙНОСТЬЮ И КАЧЕСТВОМ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА

**Степанова Н. В.** – к. с.-х. н., доцент  
 РУП «Институт льна», отдел агротехники

Создание оптимальной плотности ценоза льна обеспечивает максимальное использование биоклиматического потенциала поля, формирование максимально возможного количества и качества продукции. Плотность ценоза определяет площадь питания растений, их обеспеченность элементами питания, влагой и светом, что сказывается

на урожайности культуры [1, 2, 3]. А в случае со льном-долгунцом количество стеблей на гектаре влияет на их мацерацию при приготовлении тресты, от чего зависит срок вылежки соломы.

Целью исследований было определение взаимосвязей между структурой урожая и урожайностью льнопродукции, номером и показателями качества волокна в зависимости от плотности ценоза льна-долгунца.

Для формирования ценозов с разным количеством стеблестоя и получения разостланных лент соломы разной плотности посев льна проводился комплексным агрегатом Амазоне АД-303 с шириной междурядий 12,5 см и нормой высева семян 20, 22, 24, 26 млн шт/га.

Исследования осуществлялись в засушливых условиях вегетации льна 2021 год (ГТК Г.Т. Селянинова – 0,79), в слабо засушливых – 2022 год (ГТК – 1,24) и экстремальных – 2023 год (ГТК мая – 0,08; июня – 0,68; июля – 3,71). Вылежка соломы проходила в оптимальных погодных условиях 2021 и 2023 годов (ГТК – 1,59 и 1,42 соответственно) и переувлажненных – 2022 год (ГТК – 1,94).

В среднем за три года исследований выживаемость растений к уборке составила 73–76 % (по годам – 67–80 %), обеспечив среднюю плотность стеблестоя при норме высева семян 20–22 млн. шт/га – 14,6–16,5 млн. шт/га, при высеве 24–26 млн. шт/га семян – 18,1–19,4 млн. шт/га. Большое влияние на средние показатели сохранности и выживаемости растений к уборке оказывал 2023 год, т. к. весь период быстрого роста они испытывали острый дефицит влаги, а гибель растений доходила до 23 %.

Повышение плотности ценоза льна обеспечивало формирование более высоких и тонких растений. По отношению к норме высева 20 млн. шт/га растения, сформированные в ценозе с нормой высева 24–26 млн. шт/га, имели достоверное снижение количества коробочек на 24–35 % и семян на растении на 29–40 %, толщины стебля по всей его длине, а также повышение технической длины стебля на 6–8 %.

Повышение плотности ценоза положительно влияло на физико-механические свойства длинного трепаного волокна. Увеличение среднего количества стеблестоя с 14,6 до 16,5 млн. шт/га (нормы высева семян с 20 до 22 млн. шт/га) улучшало гибкость на 4 %, горстевую длину и разрывную нагрузку волокна – на 3 % без изменения его номера. Увеличение количества стеблестоя до 19,4 млн. шт/га (нормы высева семян до 26 млн. шт/га) обеспечивало повышение среднего номера волокна с 9,7 до 10,7 за счет увеличения его горстевой длины на 9 %, гибкости – на 7 %, крепости – на 4 % и улучшения цвета на 10 %.

В зависимости от плотности ценоза льна-долгунца установлена сильная и средняя корреляционная зависимость между урожайностью семян и массой 1000 семян ( $r = 0,79–0,96$ ), количеством их в коробочке

( $r = -0,70-0,83$ ), диаметром нижней и средней частей стебля ( $r = -0,81-(-1,0)$  и  $-0,84-(-0,95)$  соответственно), а также сильная отрицательная взаимосвязь между урожайностью волокна и количеством коробочек на растении ( $r = -0,79-(-0,89)$ ), семян в коробочке ( $r = -0,80-(-0,98)$ ), диаметром верхней части стебля ( $r = -0,97-(-0,99)$ ) и положительная с длиной стебля ( $r = 0,88-0,94$ ) (табл. 1).

Таблица 1. Корреляционные связи ( $r$ ) между элементами структуры урожая, продуктивностью и качеством льна-долгунца в зависимости от плотности стеблестоя, 2021–2023 годы

Показатель	Урожайность семян, ц/га		Урожайность волокна, ц/га		Номер длинного волокна	
	норма высева семян / плотность стеблестоя, млн. шт/га					
	20–22 14,6–16,5	24–26 18,1–19,4	20–22 14,6–16,5	24–26 18,1–19,4	20–22 14,6–16,5	24–26 18,1–19,4
<b>Показатели структуры урожая</b>						
Коробочки на растении, шт.	-0,12- (-0,49)	-0,75*- (-0,99)*	-0,89*- (-0,81)*	-0,79*- (-0,87)*	–	–
Семена в коробочке, шт.	0,65** 0,83**	-0,67** (-0,70)**	-0,80*- (-0,85)*	-0,98*- (-0,93)*	–	–
Масса 1000 семян, г	0,87*	0,96*- 0,79*	0,18-0,36	0,45-0,47	–	–
Длина стебля, см	-0,70** (-0,61)**	-0,66** (-0,70)**	0,91*- 0,88*	0,94*	0,96*	0,93*- 0,99*
Диаметр стебля, мм: комель	-0,94*- (-0,93)*	-1,0*- (-0,81)*	-0,11- (-0,22)	-0,25- (-0,50)	0,64** 0,52	-0,07- (-0,20)
середина	-0,89*- (-0,95)*	-0,89*- (-0,84)*	-0,13- (0,15)	-0,60** (-0,55)	0,54- 0,58**	-0,45- (-0,14)
вершина	0,13-0,05	-0,41- (-0,96)*	-0,98*- (-0,99)*	-0,97*- (-0,99)*	-0,61** (-0,63)**	-0,91*- (-0,64)**
<b>Показатели качества длинного трепаного волокна</b>						
Горстевая длина, см	–	–	0,88*- 0,92*	0,98*- 0,96*	0,98*- 0,93*	1,0*-0,90*
Гибкость, мм	–	–	-0,76*- (-0,71)*	-0,99*- (-0,77)*	-1,0*	-1,0*- (-0,72)*
Разрывная нагрузка, Н	–	–	0,98*-1,0*	0,94*- 0,99*	0,62** 0,65**	0,70** 0,65**

Примечание: \* – значимо при  $F \geq 0,01$ ; \*\* – значимо при  $F \geq 0,05$ .

Сильная отрицательная взаимосвязь урожайности семян с количеством коробочек на растении установлена только при посеве льна с нормой высева семян 24–26 млн. шт/га ( $r = -0,75-(-0,99)$ ).

При любой плотности ценоза льна-долгунца номер длинного трепаного волокна находится в достоверной на уровне значимости 0,01 корреляционной связи с его показателями качества горстевой длиной ( $r = 0,90-1,0$ ), гибкостью ( $r = -0,72-(-1,0)$ ) и на уровне значимости 0,05 с разрывной нагрузкой волокна ( $r = 0,62-0,70$ ). Также установлена

сильная прямая взаимосвязь между урожайностью волокна и его горстевой длиной ( $r = 0,88-0,98$ ), разрывной нагрузкой ( $r = 0,94-1,0$ ) и отрицательная взаимосвязь с гибкостью волокна ( $r = -0,71-(-0,99)$ ).

Следовательно, сильная корреляционная зависимость между урожайностью семян и массой 1000 семян, диаметром нижней и средней частей стебля, а также между урожайностью волокна и количеством коробочек на растении, семян в коробочке, длиной стебля, диаметром верхней части стебля установлена при любой плотности ценоза льна-долгунца. Взаимосвязь между урожайностью семян и количеством коробочек на растении установлена только при посеве льна с нормой высева 24–26 и плотностью стеблестоя 18–19 млн. шт/га. Взаимосвязь плотности стеблестоя льна и номера длинного трепаного волокна в большей степени определяется горстевой длиной и гибкостью волокна.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Тулькубаева, С. А. Влияние сроков посева и норм высева на продуктивность льна масличного в условиях северного кавказа / С. А. Тулькубаева, В. Г. Васин, Д. Б. Жамалова // Вестник уральской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – № 3. – С. 34–39.
2. Кочкин, А. С. Оптимизация минерального питания льна масличного на черноземе выщелоченном / А. С. Кочкин, А. Н. Есаулко // Плодородие. – 2010. – № 2. – С. 34–35.
3. Синягин, И. И. Площади питания растений / И. И. Синягин. – Москва : Россельхозиздат, 1975. – 384 с.

УДК 633.853.494 «321»: 631.559

### **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ГИБРИДОВ ЯРОВОГО РАПСА ПО УРОЖАЙНОСТИ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ В ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ БЕЛАРУСИ**

**Суденкова В. А.** – студентка; **Соломко О. Б.** – к. с.-х. н., доцент  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра растениеводства

Рапс является наиболее подходящей масличной культурой для возделывания в почвенно-климатических условиях Беларуси. Эта культура выращивается для получения масла, а также широко используется в качестве зеленой массы, силоса, сенажа, травяной муки – в основных, промежуточных и поукосных посевах в чистом виде и в смеси с другими культурами.

Зеленая масса рапса является ценным компонентом рациона кормления сельскохозяйственных животных. Использование кормов из рапса повышает продуктивность животных при относительно невысоких затратах. Надземная часть рапса богата протеином, витаминами и является важной составляющей зеленого конвейера. Сырой протеин в

рапсе составляет 14–17 %, рапсовый силос содержит переваримые питательные вещества на уровне 56–59 %, что сравнимо с травяным сеном [1, 2, 3, 4].

Целью работы была оценка гибридов ярового рапса по урожайности зеленой массы в условиях ОАО «Экспериментальная база «Чериков» Чериковского района.

Технология выращивания ярового рапса традиционна для условий Чериковского района.

Опыты были заложены в 2023 году на удобренном фоне  $N_{80}P_{60}K_{110}$ , варианты опытов располагались последовательно, повторность четырехкратная, учетная площадь делянок – 25 м<sup>2</sup>. Сев проведен 20 апреля. Изучали три гибрида зарубежной селекции F<sub>1</sub> Миракел, F<sub>1</sub> Лавина, F<sub>1</sub> Лакриц.

В течение вегетационного периода определяли полевую всхожесть и густоту стояния растений в период вегетации по каждому варианту на площадках 0,25 м<sup>2</sup> в четырехкратной повторности; биометрические параметры растений определяли путем замеров 10-ти растений в четырехкратной повторности в фазе цветения.

Вегетационный период для рапса в 2023 году характеризовался как жаркий и засушливый. В апреле суммарные средние температуры за месяц превысили многолетний показатель на 107,0 °С. В мае наблюдался дефицит температурных показателей на 13,7 °С суммарно за месяц. Сумма осадков за апрель и май снизилась в среднем за месяц на 8,9 и 49,6 мм соответственно. В июне наблюдалось небольшое количество осадков по сравнению со среднемноголетними данными (45,9 мм в сравнении с 77,0 мм), суммарная температура воздуха за месяц в июне была на 24,0 °С выше среднемноголетних значений.

Даты наступления фенологических фаз представлены в табл. 1.

Таблица 1. Даты наступления фенологических фаз ярового рапса

Гибрид	Фазы развития						
	всходы	2–3 настоящих листа	5–6 настоящих листьев	стеблевание	бутонизация	цветение	
						главная кисть	боковые кисти
F <sub>1</sub> Миракел	28.04	8.05	22.05	27.05	1.06	8.06	12.06
F <sub>1</sub> Лавина	28.04	9.05	25.05	30.05	4.06	11.06	15.06
F <sub>1</sub> Лакриц	28.04	9.05	25.05	30.05	4.06	11.06	15.06

Всходы появились уже на 8 день после посева – 28.04. У F<sub>1</sub> Миракел от всходов до формирования 2–3 настоящих листьев прошло 10 дней, у F<sub>1</sub> Лавина и F<sub>1</sub> Лакриц фаза 2–3 настоящих листьев наступила на 1 день позже – 9.05.

Межфазный период 2–6 настоящих листьев у F<sub>1</sub> Миракел длился 14 дней, что на 2 дня короче в сравнении с другими гибридами. Дли-

тельность остальных межфазных периодов не отличалась по вариантам опыта: 5–6 настоящих листьев – стеблевание, стеблевание – бутонизация, бутонизация – цветение главной и боковых кистей прошли за 5, 5 и 11 дней соответственно.

8–11.06 отмечено цветение главной кисти у растений ярового рапса, 12–15.06 – зацвели боковые кисти. По датам наступления фенофаз у F<sub>1</sub> Миракел главная кисть и боковые соцветия зацвели на 3 дня раньше в сравнении с F<sub>1</sub> Лавина и F<sub>1</sub> Лакриц.

Таким образом, у F<sub>1</sub> Миракел от посева до наступления фазы цветения (цветут главная и боковые соцветия) прошло 53 дня, у F<sub>1</sub> Лавина и F<sub>1</sub> Лакриц продолжительность периода была на 3 дня дольше и составила 56 дней.

Согласно полученным результатам установлено, полевая всхожесть растений изменялась в пределах 62,5–67,5 % (табл. 2).

Таблица 2. Изменение количества растений в период вегетации ярового рапса

Гибрид	Норма высева, млн. шт/га	Полевая всхожесть		Количество растений к уборке на зеленую массу, шт/м <sup>2</sup>	Сохраняемость, %
		шт/м <sup>2</sup>	%		
F <sub>1</sub> Миракел	0,8	50	62,5	50	100,0
F <sub>1</sub> Лавина	0,8	54	67,5	51	94,4
F <sub>1</sub> Лакриц	0,8	52	65,0	49	94,2

Лучшим по данному показателю оказался F<sub>1</sub> Лавина, у которого он составил 54 шт/м<sup>2</sup> и был больше на 2,5–5,0 % в сравнении с другими вариантами опыта.

Количество растений в фазе цветения составило 49–51 шт/м<sup>2</sup> и также было больше у F<sub>1</sub> Лавина. Превышение в сравнении с другими гибридами – на 5,6–5,8 %.

В период цветения у растений рапса анализировали толщину корневой шейки, высоту, массу одного растения, урожайность зеленой массы (табл. 3).

Таблица 3. Биометрические показатели растений ярового рапса в фазе цветения

Гибрид	Количество растений, шт/м <sup>2</sup>	Диаметр корневой шейки, мм	Высота растения, см	Масса надземной части	
				г/растение	ц/га
F <sub>1</sub> Миракел	50	12,2	98,0	90,0	450,0
F <sub>1</sub> Лавина	51	10,2	96,0	87,2	444,7
F <sub>1</sub> Лакриц	49	11,6	97,4	89,4	438,1
НСР <sub>0,05</sub>	–	–	–	–	3,6

Необходимо отметить, что диаметр корневой шейки у F<sub>1</sub> Миракел составил 12,2 мм, превышая F<sub>1</sub> Лавина и F<sub>1</sub> Лакриц на 2,0 и 0,6 мм соответственно. F<sub>1</sub> Миракел оказался более высокорослым, и в период

цветения его высота составила 98,0 см, что выше F<sub>1</sub> Лавина на 2,0 см и F<sub>1</sub> Лакриц на 0,6 см.

Более толстостебельные и высокорослые растения ярового рапса F<sub>1</sub> Миракел сформировали высокие показатели надземной части.

Так, масса одного растения у этого гибрида была 90,0 г/растение, что больше на 0,6 г/растение, чем у F<sub>1</sub> Лакриц и на 2,8 г/растение, в сравнении с F<sub>1</sub> Лавина. Урожайность зеленой массы у F<sub>1</sub> Миракел составила 450,0 ц/га и превысила F<sub>1</sub> Лавина на 5,3 ц/га, F<sub>1</sub> Лакриц на 11,9 ц/га.

Таким образом, в условиях ОАО «Экспериментальная база «Чериков» Чериковского района», у F<sub>1</sub> Миракел урожайность зеленой массы была на 5,3–11,9 ц/га выше в сравнении с F<sub>1</sub> Лавина и F<sub>1</sub> Лакриц.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ключкова, О. С. Растениеводство. Масличные и эфирномасличные культуры: пособие / О. С. Ключкова, О. Б. Соломко. – Горки : БГСХА, 2015. – 92 с.

2. Мезенцева, Е. Г. Рапс – основная масличная культура в Республике Беларусь / Е. Г. Мезенцева // Почвоведение и агрохимия [Электронный ресурс]. – 2022. – Режим доступа : [https://doi.org/10.47612/0130-8475-2022-2\(69\)-71-83](https://doi.org/10.47612/0130-8475-2022-2(69)-71-83). – Дата доступа: 29.06.2024.

3. Шлапунов, В. Н. Поукосные и пожнивные посевы – резерв производства высокобелкового корма / В. Н. Шлапунов, Е. Л. Долгова // Земледелие и защита растений. – 2017. – № 1(110). – С. 54–56.

4. Forage and Feeding Considerations Canola as Livestock Feed [Электронный ресурс]. – 2021. – Режим доступа : <https://www.gov.mb.ca/agriculture/livestock/beef/pubs/canola-forage-factsheet.pdf>. – Дата доступа: 29.06.2024.

УДК 633.34:631.559:631.526.32

## ЗЕРНОВАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ СОРТОВ И ОБРАЗЦОВ СОИ

**Тарануха В. Г.**<sup>1</sup> – к. с.-х. н., доцент; **Левкина О. В.**<sup>2</sup> – к. э. н., доцент;  
**Хитрюк О. А.**<sup>1</sup> – агроном питомника

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
<sup>1</sup>кафедра растениеводства; <sup>2</sup>кафедра маркетинга

Производство конкурентоспособной животноводческой продукции является основным условием устойчивого развития агропромышленного комплекса Республики Беларусь. Важную роль в увеличении производства продукции этой отрасли, повышении ее эффективности играет полноценное и сбалансированное по белковому компоненту кормление сельскохозяйственных животных. Сбалансированный по белку рацион дает возможность снизить потребность животноводства в фуражном зерне хлебных злаков, а следовательно и себестоимость конечной продукции, повысить рентабельность отрасли. Опыт ведущих стран производителей животноводческой продукции свидетельст-

вует о том, что наиболее эффективным способом решения белковой проблемы является использование в рационах кормления животных и птицы сои и продуктов ее переработки, что обусловлено богатым химическим составом зерна этой культуры, в котором содержится 35–45 % полноценного по аминокислотному составу белка и 20–25 % жира. Однако для условий Беларуси большое значение имеет выращивание адаптированных к местным условиям сортов, отвечающих требованиям умеренного климата нашей страны. В связи с этим большой интерес представляет изучение и сравнительная оценка сортов и селекционных образцов в конкретных почвенно-климатических условиях северо-восточной части Республики Беларусь, чему и посвящены наши исследования [1, 2, 3, 4].

Сравнительная оценка сортов и селекционных образцов проводилась в коллекционном питомнике, который в 2023 году закладывался 4 мая. Площадь делянки составляла 1 м<sup>2</sup>, при четырехкратной повторности вариантов со сплошным расположением повторений. Делянки размещали систематическим методом. Норма высева составляла 0,6 млн. всхожих семян на 1 га или 60 семян на 1 м<sup>2</sup>. При возделывании сои использовали агротехнику типичную для Могилевской области. Объектами исследований были 3 сорта сои белорусской селекции, 2 сорта китайской селекции и 5 селекционных образцов УО БГСХА.

Фенологические наблюдения по фазам роста и развития растений, все учеты и анализы осуществлялись согласно соответствующим методикам государственного испытания в Республике Беларусь. Уборку делянок коллекционного питомника сои проводили вручную путем сбора и обмолота бобов с последующей сортировкой, сушкой, взвешиванием семян и определением урожайности. Достоверность полученных данных по урожайности сортов и образцов сои подтверждали математической обработкой данных методом дисперсионного анализа.

Основным критерием при оценке сортов сои была зерновая продуктивность. Наиболее высокая биологическая урожайность зерна в 2023 году была получена по селекционному образцу Нея, у которого она составила 22,9 ц/га, что достоверно выше, чем у контрольного сорта Ясельда на 5,2 ц/га, также достоверные результаты превышения урожайности зерна над контрольным сортом Ясельда показали образцы Грита и Таресса, у которых этот показатель составил 21,6 и 22,0 ц/га соответственно, что на 3,9 и 4,3 ц/га выше контроля (табл. 1).

Таблица 1. Урожайность зерна сортов и образцов сои, 2023 год

Сорт, образец	Урожайность			
	г/м <sup>2</sup>	± к контролю, г/м <sup>2</sup>	ц/га	± к контролю, ц/га
Ясельда – контроль	177,1	–	17,7	–
Верас	210,6	+33,5	21,1	+3,4
Припять	207,5	+30,4	20,8	+3,1
Heihe 38M	155,1	–22,0	15,5	–2,2
Heihe 44Б	168,0	–9,1	16,8	–0,9
Таресса	220,0	+42,9	22,0	+4,3
Нея	228,9	+51,8	22,9	+5,2
Корич	125,4	–51,7	12,5	–5,2
Грита	215,6	+38,5	21,6	+3,9
В-22	151,2	–25,9	15,1	–2,6
НСР <sub>0,05</sub>	–	–	–	2,13

Достоверная прибавка урожайности зерна в 3,1–3,4 ц/га по отношению к контрольному сорту Ясельда была отмечена также у белорусских сортов Припять и Верас. Самая низкая биологическая урожайность в 2023 году была получена при выращивании селекционного образца Корич – 12,5 ц/га, что на 5,2 ц/га достоверно ниже контрольного сорта Ясельда и на 10,4 ц/га достоверно ниже лучшего по урожайности селекционного образца Нея. Также достоверным снижением урожайности по сравнению с контролем на 2,2 и 2,6 ц/га соответственно характеризовались китайский сорт Heihe 38M и селекционный образец В-22, по китайскому сорту Heihe 44Б была отмечена биологическая урожайность зерна 16,8 ц/га, что на 0,9 ц/га ниже, чем у контрольного сорта Ясельда, однако это отклонение находилось в пределах ошибки опыта.

Результаты определения экономической эффективности выращивания того или иного сорта или селекционного образца сои представлены в табл. 2.

Таблица 2. Экономическая эффективность выращивания сортов и образцов сои

Сорт, образец	Урожайность, ц/га	Стоимость продукции, руб/га	Производственные затраты, руб/га	Себестоимость 1 ц семян, руб/ц	Чистый доход, руб/га	Рентабельность производства, %
1	2	3	4	5	6	7
Ясельда – контроль	17,7	1327,50	870,19	49,16	457,31	52,6
Верас	21,1	1582,50	969,57	45,95	612,93	63,2
Припять	20,8	1560,00	945,31	45,45	614,69	65,0
Heihe 38M	15,5	1162,50	826,69	53,33	335,81	40,6
Heihe 44Б	16,8	1260,00	868,08	51,67	391,92	45,1

1	2	3	4	5	6	7
Таресса	22,0	1650,00	985,13	44,77	664,87	67,5
Нея	22,9	1717,50	1003,86	43,83	713,64	71,1
Корич	12,5	937,50	776,20	62,09	161,30	20,7
Грита	21,6	1620,00	993,41	45,99	626,59	63,1
В-22	15,1	1132,50	811,34	53,73	321,16	39,6

Как видно из данных табл. 2 наибольший экономический эффект получен при выращивании селекционных образцов Нея и Таресса, чистый доход у которых составил 713,64 и 664,87 руб/га соответственно, а уровень рентабельности производства достигал 71,1 % и 67,5 %. Хорошие экономические показатели также были получены при возделывании образца Грита и сортов Верас и Припять, у которых уровень рентабельности производства зерна колебался от 63,1 % до 65,0 %, а прибыль с 1 га составила 612,93–626,59 руб. Наименее экономически эффективно было выращивание селекционного образца Корич, у которого чистый доход составил 161,30 руб/га, а рентабельность производства зерна 20,7 %.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Давыденко, О. Г. Соя для умеренного климата / О. Г. Давыденко, Д. В. Голоенко, В. Е. Розенцвейг. – Минск : Тэхналогія, 2004. – 173 с.
2. Левкина, О. В. Организационно-методическое обеспечение эффективного производства и переработки сои в Республике Беларусь : монография / О. В. Левкина. – Горки : БГСХА, 2024. – 206 с.
3. Таранухо, В. Г. Соя : пособие / В. Г. Таранухо. – Горки : БГСХА, 2011. – 52 с.
4. Таранухо, В. Г. Состояние и перспективы выращивания сои в Республике Беларусь / В. Г. Таранухо, О. В. Левкина, О. А. Клепча // Вестник БГСХА. – 2012. – № 1. – С. 69–73.

УДК 631.531.027:633.112.9»324»

## ВЛИЯНИЕ ПРИЕМОВ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА ГЛУБИНУ ЗАДЕЛКИ СЕМЯН И ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ ОЗИМОЙ РЖИ

**Трапков С. И.** – к. с.-х. н., доцент;

**Дорох Н. Г., Курильчик О. С.** – студенты

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра земледелия

В настоящее время перед агропромышленным комплексом Республики Беларусь ставится задача не только повышения урожайности и качества возделываемых культур, но и снижение себестоимости про-

изводимой продукции. В связи с этим при выборе сроков и способов предпосевной обработки почвы должны быть выбраны такие приемы которые обеспечат получение высоких урожаев возделываемых культур при минимальных затратах на единицу произведенной продукции с максимальным экономическим эффектом и сохранением плодородия почвы. Добиться этого можно за счет минимализации предпосевной обработки почвы, а также использования комбинированных машин и орудий позволяющих снизить энергетические затраты на предпосевную обработку почвы и посев возделываемых культур.

Подготовленная к посеву почва должна соответствовать следующим агротехническим требованиям: быть мелкокомковатой и хорошо разрыхленной до глубины посева семян, иметь уплотненное ложе для лучшего контакта семян с почвой и свободного доступа к ним воздуха, тепла и влаги [1, 2].

Цель наших исследований – изучение влияния приемов предпосевной обработки почвы на формирование урожайности озимой ржи в условиях СУП «Грушево-Милк» Столинского района

Программой проведенных исследований предусматривалось решение следующих задач: определение глубины заделки семян в зависимости от приемов предпосевной обработки почвы; определить влияние приемов предпосевной обработки почвы на полевую всхожесть семян озимой ржи, густоту продуктивного стеблестоя, биометрические показатели растений озимой ржи, урожайность зерна озимой ржи.

В качестве объекта исследований был взят сорт озимой ржи Офелия селекции РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию».

Проводимый опыт включал следующие варианты опыта: 1) культивация + АКШ-7,2 + СПУ-4; 2) культивация + Horsch Pronto DC 6; 3) Horsch Pronto DC 6.

Полевой опыт был заложен в 2022–2023 годах на территории СУП «Грушево-Милк» Столинского района

Почва участка дерново-подзолистая, средне окультуренная легкосуглинистая, развивающаяся на лессовидном суглинке, подстилаемая с глубины 1 м моренным суглинком. Пахотный горизонт характеризуется следующими агрохимическими показателями: слабокислой реакцией среды  $pH$  6,3, содержанием гумуса 1,8–1,9 %, содержание подвижного фосфора 183 и обменного калия 195 мг/кг почвы. Почва опытного участка являются пригодной для возделывания озимой ржи.

Агротехника возделывания озимой ржи общепринятая для условий Брестской области. Предшественником для озимой ржи был ячмень. В день проведения предпосевной обработки почвы проводился посев

озимой ржи с нормой высева 4,5 млн. шт. всхожих семян на 1 га. Повторность опыта трехкратная. Определения проводились по общепринятым методикам.

Метеорологические условия 2022–2023 годов были близки к среднесезонным республиканским показателям, однако в годы проведения исследований имели место отклонения от среднесезонных значений как по температуре воздуха так и по количеству выпавших осадков, что оказало влияние на рост и развитие растений озимой ржи.

В результате проведенных исследований установлено, что приемы предпосевной обработки оказывали влияние на равномерность заделки семян в почву (табл. 1).

Таблица 1. Равномерность заделки семян озимой ржи в зависимости от приемов предпосевной обработки почвы

Вариант опыта	Глубина заделки семян в почву, см					
	3–4 см		>4 см		<3 см	
	шт/м <sup>2</sup>	%	шт/м <sup>2</sup>	%	шт/м <sup>2</sup>	%
Культивация + АКШ-7,2 + СПУ-4	404	89,7	21	4,6	26	5,8
Культивация + Horsch Pronto DC 6	418	92,8	16	3,5	14	3,1
Horsch Pronto DC 6	372	82,6	31	6,8	45	10,0

В результате исследований установлено, что в варианте, где осуществлялся посев семян озимой ржи в почву комбинированным почвообрабатывающе-посевным агрегатом Horsch Pronto DC-6 по вспашке без культивации, равномерность заделки семян была более низкая по сравнению с другими вариантами опыта. Из общего количества высеянных семян озимой ржи лишь 82,6 % находилось на оптимальной глубине в 3–4 см. Тогда как в варианте с культивацией + Horsch Pronto DC 6 этот показатель составил 92,8 %, а в варианте с культивацией + АКШ-7,2 + посев СПУ-4 – 89,7 %. Это в дальнейшем сказывалось на полевой всхожести и равномерности появления всходов озимой ржи

Результаты наших исследований показывают, что приемы предпосевной обработки почвы оказали влияние на полевую всхожесть семян. Более высокие показатели полевой всхожести были в варианте с культивацией + Horsch Pronto DC 6. Показатель полевой всхожести растений озимой ржи в данном варианте составил 85,3 %, в варианте с культивацией + АКШ-7,2 + СПУ-4 – 83,8 %. Ниже показатели полевой всхожести были получены в варианте проведения предпосевной обработки почвы без культивации по вспашке агрегатом Horsch Pronto DC 6 – 79,8 %.

Наши исследования показали, что густота продуктивного стеблестоя зависела от приемов предпосевной обработки почвы. Урожай-

ность возделываемых культур определяется числом растений на единице площади и средней продуктивностью одного растения. У зерновых культур величина второго показателя в большой степени зависит от продуктивной кустистости, числа зерен в колосе, массы 1000 зерен. Исходя из этого, в практике сельского хозяйства и в научно-исследовательской работе важно знать не только величину урожая, но и показатели его структуры. Структуру урожайности озимой ржи определяли по методике М. С. Савицкого. Структура урожайности озимой ржи представлена в табл. 2.

Таблица 2. Структура урожайности озимой ржи в зависимости от приемов основной обработки почвы

Вариант опыта	Сохранилось к уборке, шт/м <sup>2</sup>		Продуктивная кустистость	Количество зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г	Биологическая урожайность, ц/га
	растений	продуктивных стеблей				
Культивация + АКШ-7,2 + посев СПУ-4	261	373	1,43	32	31,2	33,8
Культивация + Horsch Pronto DC 6	265	379	1,43	32	31,4	35,1
Horsch Pronto DC 6	246	346	1,41	31	30,8	31,1

Анализ табл. 2 показывает, что продуктивная кустистость по вариантам обработки почвы колебалась в пределах 1,41–1,43. Густота продуктивного стеблестоя также зависела от приемов предпосевной обработки почвы. Так, в первом варианте предпосевной обработки с культивацией + АКШ-7,2 + СПУ-4 густота продуктивного стеблестоя озимой ржи составила 373 шт/м<sup>2</sup>. В варианте с культивацией + Horsch Pronto DC 6 данный показатель был выше и составил 379 шт/м<sup>2</sup>. Проведение посева озимой ржи по вспашке, без предпосевной обработки почвы комбинированным почвообрабатывающе-посевным агрегатом Horsch Pronto DC 6 уменьшила густоту продуктивного стеблестоя до 346 шт/м<sup>2</sup>. Среднее количество зерен в колосе выше отмечено в вариантах с проведением культивации (32 шт.) по сравнению с вариантом посева озимой ржи по вспашке почвообрабатывающе-посевным агрегатом Horsch Pronto DC 6 (31 шт.). Такой показатель структуры урожайности, как масса 1000 зерен достигал наибольших значений в варианте с культивацией + Horsch Pronto DC 6 – 31,4 г, а наименьших в варианте посева по вспашке, без предпосевной обработки почвы комбинированным почвообрабатывающе-посевным агрегатом Horsch Pronto DC 6 – 30,8 г, что отразилось и на уровне биологической урожайности озимой ржи. Наименьшим данный показатель был в вариан-

те с посевом комбинированным почвообрабатывающе-посевным агрегатом Horsch Pronto DC 6 после вспашки без культивации – 31,1 ц/га, а наибольшим в варианте с культивацией + Horsch Pronto DC – 35,1 ц/га. Биологическая урожайность зерна озимой ржи в варианте с культивацией + АКШ-7,2 + СПУ-4 составила 33,8 ц/га.

Исходя из проведенных исследований установлено, что лучшие условия для роста и развития растений, а также получение более высокого урожая создавались в варианте предпосевной обработки почвы и посева озимой ржи с культивацией + Horsch Pronto DC 6.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. 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.

2. Кисилев, А. В. Эффективность ресурсосберегающих систем обработки почвы / А. В. Кисилев, Ф. Г. Бакиров // Земледелие. – 2003. – № 5. – С. 4–8.

3. Системы ведения сельского хозяйства Республики Беларусь / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь. Академия аграрных наук. Научно-исследовательский институт экономики и информации ; ред. В. С. Леонов [и др.]. – Минск : [б. и.], 1996. – С. 57–61.

УДК 635.21:632.954:631.559(476.4)

### **ВЛИЯНИЕ ГЕРБИЦИДОВ НА ЗАСОРЕННОСТЬ ПОСАДОК КАРТОФЕЛЯ И ЕГО УРОЖАЙНОСТЬ В ОАО «ГОРЕЦКОЕ» ГОРЕЦКОГО РАЙОНА**

**Хизанейшвили Н. Э.** – к. с.-х. н., доцент; **Панасюк М. В.** – студент  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра земледелия

Картофель – одна из наиболее урожайных полевых культур. При благоприятных погодных условиях на плодородных почвах, при своевременном и правильном выполнении всех агротехнических приемов современные сорта картофеля способны формировать урожай в 500–700 ц/га. Но урожай клубней 250 ц/га равен урожаю зерновых культур 75 ц/га.

Картофель, как ни одна культура, отличается универсальностью использования и применяется на продовольственные, технические и кормовые цели. Использование картофеля в качестве продукта питания может удовлетворить 11 % суточной потребности человека в белке, 50–60 % – в витамине С, 20–25 % – в витамине В<sub>1</sub>, 10–12 % – в фосфоре и 1–2 % – в каротине [1].

Картофелю принадлежит важное место как техническому сырью во многих отраслях промышленности: пищевой, химической, текстильной и др. При переработке одной тонны картофеля с крахмалистостью 17 % можно получить в среднем 170 кг крахмала, 112 л спирта, 50 кг глюкозы, 170 кг патоки или 900 кг мезги. Значителен удельный вес картофеля в кормовом балансе.

Картофель скармливают животным, как в сыром, так и в переработанном виде – запаренном или сушеном. В зависимости от основного направления хозяйственного использования картофель делят на столовый (нежная мякоть; клубни средние и крупные, содержат 12–16 % крахмала, богаты витамином С), кормовой (высокое содержание белков (до 2–3 %) и сухих веществ) и технический (содержанием крахмала – свыше 17 %) [2].

В технологии возделывания картофеля особое место занимает система борьбы с сорняками, так как при отсутствии этих мер происходят значительные потери урожайности клубней картофеля, серьезно затрудняется уборка урожая. Сегодня на рынке представлен широчайший перечень гербицидов различных фирм-производителей, отличающихся между собой не только по стоимости, но и по эффективности. В производственных условиях очень важно выявить определенный препарат, который будет проявлять хорошую гербицидную активность и при этом иметь невысокую стоимость.

Целью работы была оценка эффективности применения гербицидов при возделывании картофеля в условиях ОАО «Горецкое» Горецкого района.

В качестве объекта исследований выступал отечественный средне-спелый сорт картофеля Скарб селекции РУП НПЦ НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству.

Опыты по изучению эффективности применения гербицидов при возделывании картофеля проводились в 2023 году в условиях ОАО «Горецкое» Горецкого района в соответствии с методическими указаниями по проведению регистрационных испытаний гербицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь.

Повторность опыта четырехкратная. Площадь делянки – 0,5 га. Закладка опытов проводилась в производственных посадках механизировано. Обработка почвы, посев и уход за посадками осуществлялись в соответствии с агротехникой, принятой для возделывания картофеля. Предшественник – озимая пшеница.

На опытном участке после уборки пшеницы проводили лущение стерни дискатором АДН-4,0 в агрегате с МТЗ-3022. После внесения фосфорных, калийных и органических удобрений через три недели

после лущения стерни проводили вспашку плугами ППО-8-40К на глубину пахотного горизонта.

При наступлении физической спелости почвы для закрытия влаги проводили культивацию на глубину 6–8 см в диагонально-поперечном направлении культиватором КПС-6.

Фосфорные и калийные удобрения вносили под основную обработку почвы. Азотные удобрения вносили под предпосадочную культивацию. В опытах применяли мочевины (46 % N) – 70 кг д. в/га, аммонизированный суперфосфат (30 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 10 % N) – 30 кг д. в/га P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 10 кг д. в/га N, хлористый калий (60 % K<sub>2</sub>O) – 120 кг д. в/га. Общий фон минерального питания составил N<sub>80</sub>P<sub>30</sub>K<sub>120</sub>.

Технология возделывания соответствовала отраслевому регламенту [3]. Схема опыта включала три варианта: 1) контроль – без химпрополки; 2) Зонтран, ККР – 1,4 л/га; 3) Лазурит ультра, СК – 1,2 л/га.

Учет засоренности посадок картофеля показал, что основными видами были малолетние двудольные сорняки. Численность сорных растений перед обработкой посевов гербицидами составила 95 шт/м<sup>2</sup>.

Наиболее распространенными сорными растениями были марь белая – 9 шт/м<sup>2</sup> (9,5 %), пикульник обыкновенный – 9 шт/м<sup>2</sup> (9,5 %), подмаренник цепкий – 15 шт/м<sup>2</sup> (15,8 %), из злаковых – просо куриное – 16 шт/м<sup>2</sup> (16,8 %) (табл. 1).

**Таблица 1. Видовой состав сорняков и биологическая эффективность гербицидов в посадках картофеля, через 30 дней после применения гербицидов**

Сорное растение	Контроль, шт/м <sup>2</sup>	Зонтран, ККР		Лазурит Ультра, СК	
		шт/м <sup>2</sup>	БЭ, %	шт/м <sup>2</sup>	БЭ, %
Марь белая	12	4	66,7	1	91,7
Пикульник обыкновенный	10	3	70,0	1	90,0
Галинсога мелкоцветная	15	3	80,0	0	100,0
Просо куриное	19	5	73,7	2	89,5
Горец вьюнковый	6	2	66,7	1	83,3
Подмаренник цепкий	19	17	10,5	10	47,4
Щирица запрокинутая	6	3	50,0	1	83,3
Пастушья сумка	8	3	62,5	2	75,0
Другие	5	0	100,0	0	100,0
Бодяк полевой	3	3	0	3	0
Осот полевой	3	3	0	3	0
Пырей ползучий	2	2	0	2	0
Чистец болотный	4	4	0	4	0
Итого	112	52	53,6	30	73,2

В посадках картофеля также встречались многолетние сорняки (как двудольные, так и злаковые): бодяк полевой – 3 шт/м<sup>2</sup>, осот полевой – 3 шт/м<sup>2</sup>, пырей ползучий – 2 шт/м<sup>2</sup> и чистец болотный – 4 шт/м<sup>2</sup>.

В наших опытах количество сорняков значительно превышало ЭПВ, что вынуждало применять гербициды Лазурит Ультра, СК и Зонтран, ККР для борьбы с сорной растительностью.

Применение изучаемых гербицидов позволило существенно снизить количество сорных растений.

Так, при применении гербицида Лазурит Ультра, СК (1,2 л/га) количество сорняков сократилось до 30 шт/м<sup>2</sup>. Препарат позволил полностью уничтожить ряд двудольных сорняков. Так, против галинсоги мелкоцветной и некоторых других видов сорняков биологическая эффективность данного препарата составила 100 %.

Достаточно высокая эффективность гербицида Лазурит Ультра, СК была против мари белой – 91,7 %, пикульника обыкновенного – 90,0 %, щирицы запрокинутой – 83,3 %.

Низкая биологическая эффективность отмечена при применении данного препарата против подмаренника цепкого (47,4 %). На численность многолетних сорняков (бодяк полевой, осот полевой, пырей ползучий, чистец болотный) Лазурит Ультра, СК не оказывал никакого влияния – численность данных сорняков через 30 дней после внесения гербицида не изменилась. Тем не менее, общая биологическая эффективность гербицида Лазурит Ультра, СК составила 73,2 %.

Также проводился повторный учет засоренности перед уборкой урожая (табл. 2).

**Таблица 2 Видовой состав сорняков и биологическая эффективность гербицидов в посадках картофеля, перед уборкой**

Сорное растение	Контроль, шт/м <sup>2</sup>	Зонтран, ККР		Лазурит Ультра, СК	
		шт/м <sup>2</sup>	БЭ, %	шт/м <sup>2</sup>	БЭ, %
Марь белая	16	6	62,5	4	75,0
Пикульник обыкновенный	11	5	54,5	2	81,8
Галинсога мелкоцветная	19	5	73,7	2	89,5
Просо куриное	22	6	72,7	6	72,7
Горец вьюнковый	7	2	71,4	2	71,4
Подмаренник цепкий	20	17	15,0	6	70,0
Щирица запрокинутая	6	4	33,3	1	83,3
Пастушья сумка	9	4	55,6	2	77,8
Другие	7	1	85,7	0	100,0
Бодяк полевой	3	3	0	3	0
Осот полевой	3	3	0	3	0
Пырей ползучий	2	2	0	2	0
Чистец болотный	4	4	0	4	0
Итого	129	62	51,9	37	71,3

Общая численность сорняков в контрольном варианте составила 129 шт/м<sup>2</sup> (+17 шт/м<sup>2</sup> по сравнению с первым учетом), что значительно больше экономического порога вредоносности.

Проведенный анализ данных табл. 2 позволяет отметить, что перед уборкой в вариантах с применением гербицидов по сравнению с первым учетом засоренности численность сорняков возросла. Так, в варианте с применением гербицида Зонтран, ККР (1,4 л/га) общая численность сорняков повысилась на 10 шт. с 52 до 62 шт/м<sup>2</sup>.

Отмечено повышение численности сорняков и в варианте с применением гербицида Лазурит Ультра, СК с нормой расхода препарата 1,2 л/га. Перед уборкой картофеля в данном варианте общая численность сорняков составила 37 шт/м<sup>2</sup>, т. е. на 7 шт. больше по сравнению с первым учетом, проводимым через 30 дней после внесения гербицида.

Наиболее эффективно действие гербицида Лазурит Ультра, СК (1,2 л/га). Биологическая эффективность применения данного гербицида в посадках картофеля по результатам двух учетов, проведенных через 30 дней после применения гербицида и в предуборочный период, составила 73,2 и 71,3 % соответственно.

Наименее эффективным оказалось применение гербицида Зонтран, ККР (1,2 л/га). Биологическая эффективность применения данного препарата в посадках картофеля по результатам двух учетов, проведенных через 30 дней после применения гербицида и в предуборочный период, составила 53,6 и 51,9 % соответственно.

Наименьшая урожайность клубней картофеля была получена в варианте без химпрополки – 15,5 т/га. При этом товарность клубней составила всего 64,5 % (табл. 3).

Таблица 3. Влияние гербицидов на урожайность картофеля

Вариант опыта	Урожайность, т/га	Прибавка, т/га		Урожайность клубней по фракциям, т/га			Товарность, %
		т/га	%	< 30 мм	30–60 мм	> 60 мм	
1. Контроль – без гербицида	15,5	–	–	5,5	6,6	3,4	64,5
2. Зонтран, ККР – 1,4 л/га	23,3	7,8	50,3	3,9	9,4	10,0	83,3
3. Лазурит Ультра, СК – 1,2 л/га	27,9	12,4	80,0	3,5	11,8	12,6	87,5
НСР <sub>05</sub>	2,8	–	–	–	–	–	–

Применение гербицидов позволило существенно повысить урожайность клубней. Так, обработка посадок гербицидом Зонтран, ККР, повышало урожайность картофеля на 7,8 т/га, товарность клубней возрасла на 18,8 % с 64,5 до 83,3 %.

Наиболее эффективным оказалось применение гербицида Лазурит Ультра, СК – урожайность клубней картофеля увеличивалась на 12,4 т/га и составила 27,9 т/га. В этом же варианте опыта была получена наибольшая доля товарных клубней – 87,5 %.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Картофель /Д. Шпаар [и др.] ; под ред. Д. Шпаара. – Минск : Торжок : ООО Вариант, 2004. – 466 с.

2. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур: учебно-методическое пособие / И. Р. Вильдфлуш [и др.] ; под ред. И. Р. Вильдфлуша, П. А. Саскевича. – Горки : БГСХА, 2016. – 383 с.

3. Организационно-технологические нормативы возделывания кормовых и технических культур : сб. отраслевых регламентов / Нац. акад. наук Беларуси, НПЦ НАН Беларуси по земледелию; рук. разработ. : Ф. И. Привалов [и др.] ; под общ. ред. В. Г. Гусакова, Ф. И. Привалова. – 2-е изд. испр. и доп. – Минск : Беларус. навука, 2013. – 476 с.

УДК 633.34:631.526.32

### ОЦЕНКА В КОЛЛЕКЦИОННОМ ПИТОМНИКЕ СОРТОВ И ОБРАЗЦОВ СОИ ПО СКОРОСПЕЛОСТИ

**Хитрюк О. А.** – агроном питомника;

**Тарануха В. Г.** – к. с.-х. н., доцент; **Яковлев П. С.** – студент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра растениеводства

В настоящее время соя является самой распространенной зернобобовой и масличной культурой в мировом земледелии, ее посевные площади в мире в конце 70-х годов были около 52 млн. га, а в последние годы посевы сои составляют более 120 млн. га, т. е. увеличились практически вдвое. Основными производителями сои в мире являются США, Бразилия и Аргентина, где широкое возделывание сои обусловлено большим спросом на эту культуру, как источник высококачественного по аминокислотному составу белка. Республика Беларусь, как страна с интенсивно развивающимся животноводством, также нуждается в укреплении собственной кормовой базы и, с экономической точки зрения, в качестве белкового компонента в концентрированных кормах наиболее целесообразно использовать зернобобовые культуры, в связи с чем весьма актуальным является увеличение доли бобовых в структуре посевных площадей за счет более широкого внедрения сои. Но для освоения климатической зоны Республики Беларусь необходимо создавать и испытывать новые сорта и селекционный материал сои чему и были посвящены наши исследования [1, 2, 3, 4].

Посев коллекционного питомника в 2023 году проводился 4 мая. Площадь делянки составляла 1 м<sup>2</sup>, при четырехкратной повторности

вариантов со сплошным расположением повторений. Делянки размещали систематическим методом. Норма высева составляла 0,6 млн. всхожих семян на 1 га или 60 семян на 1 м<sup>2</sup>. При возделывании сои использовали агротехнику типичную для Могилевской области. Объектами исследований были 3 сорта сои белорусской селекции, 2 сорта китайской селекции и 5 селекционных образцов УО БГСХА.

Фенологические наблюдения по фазам роста и развития растений, все учеты и анализы осуществлялись согласно соответствующим методикам государственного испытания в Республике Беларусь. Уборку делянок коллекционного питомника сои проводили вручную путем сбора и обмолота бобов с последующей сортировкой, сушкой, взвешиванием семян и определением урожайности. Достоверность полученных данных по урожайности сортов и образцов сои подтверждали математической обработкой данных методом дисперсионного анализа.

Данные по наступлению фенологических фаз по сортам и образцам сои представлены в табл. 1.

Таблица 1. Даты наступления фенологических фаз по сортам и образцам сои, 2023 год

Сорт, образец	Посев	Полные всходы	Массовое цветение	Полная спелость
Ясельда – контроль	04.05	26.05	02.07	27.09
Верас	04.05	25.05	29.06	19.09
Припять	04.05	25.05	28.06	17.09
Heihe 38M	04.05	29.05	05.07	05.10
Heihe 44B	04.05	26.05	01.07	22.09
Таресса	04.05	25.05	27.06	12.09
Нея	04.05	26.05	29.06	18.09
Корич	04.05	26.05	28.06	13.09
Грита	04.05	25.05	24.06	08.09
В-22	04.05	26.05	28.06	16.09

По данным табл. 1 видно, что посев сортов и образцов сои в коллекционном питомнике в 2023 году проводился 4 мая. Полные всходы раньше всего появились у сортов Верас, Припять и селекционных образцов Таресса и Грита – 25 мая, то есть на 21 день после посева. Наиболее поздние всходы были отмечены у китайского сорта Heihe 38M – 29 мая, то есть на 25 день после посева, у остальных сортов и образцов сои, которые были объектами изучения в 2023 году полные всходы были отмечены 26 мая, то есть на 22 день после посева. Достаточно длительный период появления всходов у сортов и образцов сои в кол-

лекционном питомнике в 2023 году объясняется засушливыми условиями в период посев-всходы и недостаток влаги критически сказался на набухании, прорастании семян и в дальнейшем на скорости и дружности появления всходов.

Наиболее раннее массовое цветение растений в 2023 году наблюдалось у селекционного образца Грита – 24 июня, чуть позже эта фаза развития растений была отмечена у селекционного сортообразца Таресса – 27 июня. Наиболее позднее массовое цветение растений было отмечено у китайского сорта Heihe 38M и контрольного сорта Ясельда – 5 и 2 июля соответственно. По остальным вариантам опыта массовое цветение растений наступало в период с 28 июня по 1 июля.

Полная спелость семян в 2023 году раньше всего была отмечена у селекционного сортообразца Грита – 8 сентября, также достаточно высокой скороспелостью отличались образцы Таресса и Корич, полное созревание семян у которых наблюдалось 12 и 13 сентября соответственно. Наиболее позднеспелыми в 2023 году были китайский сорт Heihe 38M и контрольный сорт Ясельда, полное созревание семян, у которых наблюдалось 5 октября и 27 сентября соответственно, что на 27 и 19 дней позже, чем у селекционного образца Грита. По остальным вариантам опыта полное созревание семян было отмечено в период с 16 по 22 сентября.

Из данных табл. 2 видно, что продолжительность межфазных периодов несколько различается по вариантам опыта.

Таблица 2. Продолжительность межфазных периодов у сортов и образцов сои, 2023 год

Сорт, образец	Посев – полные всходы	Всходы – массовое цветение	Цветение – созревание	Количество дней от полных всходов до полной спелости	Количество дней от посева до полной спелости
Ясельда – контроль	22	37	87	124	146
Верас	21	35	82	117	138
Припять	21	34	81	115	136
Heihe 38M	25	37	92	129	154
Heihe 44Б	22	36	84	120	142
Таресса	21	33	77	110	131
Нея	22	34	81	115	137
Корич	22	33	77	110	132
Грита	21	30	76	106	127
В-22	22	33	80	113	135

Наиболее короткий период от посева до появления полных всходов составил 21 день и был отмечен у белорусских сортов Верас, Припять

и сортообразцов Таресса и Грита. У сортов Ясельда, Heihe 44Б и образцов В-22, Нея и Корич этот период составил 22 дня, а наиболее продолжительный период от посева до появления полных всходов наблюдался у китайского сорта Heihe 38М, где он был равен 25 дням.

Продолжительность периода от появления полных всходов до массового цветения в 2023 году по сортам и образцам сои колебался от 30 до 37 дней и самым коротким он был у селекционного сортообразца Грита, а самым длинным у белорусского и китайского сортов Ясельда и Heihe 38М. У остальных сортов и образцов сои данный период колебался от 33 до 36 дней.

Самым коротким периодом от цветения до полного созревания семян в 2023 году отличился селекционный сортообразец Грита – 76 дней, а также сортообразцы Таресса и Корич – 77 дней, у сорта Припять этот период составил 81 день. Наиболее продолжительный период от цветения до полного созревания семян наблюдался у контрольного сорта Ясельда и китайского сорта Heihe 38М, у которых он составил 87 и 92 дня соответственно.

Общее число дней от полных всходов до полной спелости семян (длина вегетационного периода) было наименьшим у сортообразцов Грита, Таресса и Корич, у которых этот показатель составил соответственно 106 и 110 дней. Достаточно коротким вегетационным периодом также отличались сорт Припять и селекционные образцы Нея и В-22, у которых этот показатель составил соответственно 113–115 дней. Наиболее продолжительным вегетационным периодом характеризовались контрольный сорт Ясельда и китайский сорт Heihe 38М, у которых он составил 124 и 129 дней соответственно, что на 18 и 23 дня больше, чем у селекционного образца Грита.

В целом, наиболее коротким периодом от посева до полного созревания растений характеризовались селекционные образцы Грита и Таресса, у которых этот показатель в 2023 году составил 127 и 131 день соответственно. Наиболее позднеспелыми, у которых число дней от посева до полной спелости колебалось от 142 до 154 дней были китайские сорта Heihe 38М, Heihe 44Б и контрольный сорт Ясельда. У остальных сортов и образцов сои период от посева до полного созревания семян составил 132–138 дней.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Давыденко, О. Г. Внимание соя / О. Г. Давыденко. – Минск : Ураджай, 1995. – 222 с.
2. Давыденко, О. Г. Соя для умеренного климата / О. Г. Давыденко, Д. В. Голоенко, В. Е. Розенцвейг. – Минск : Тэхналогія, 2004. – 173 с.
3. Тарануха, В. Г. Соя : пособие / В. Г. Тарануха. – Горки : БГСХА, 2011. – 52 с.
4. Тарануха, В. Г. Состояние и перспективы выращивания сои в Республике Беларусь / В. Г. Тарануха, О. В. Левкина, О. А. Клепча // Вестник БГСХА. – 2012. – № 1. – С. 69–73.

## ВЛИЯНИЕ ДОЗ УДОБРЕНИЙ НА БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ

**Холдеев С. И.** – к. с.-х. н., доцент; **Шеколян Н. В.** – студент  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра кормопроизводства и хранения продукции растениеводства

Картофель принадлежит к числу важнейших сельскохозяйственных культур. В мировом производстве продукции растениеводства он занимает одно из первых мест наряду с рисом, пшеницей и кукурузой.

Клубни картофеля содержат около 25 % сухих веществ (крахмала – 14–22 %, белков – 1,4–3 %, клетчатки – около 1 %, жира – 0,3 % и 0,8–1 % зольных веществ), витамины С, В (В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>), РР и К и каротиноиды. Особенно богаты витаминами молодые клубни.

Картофель – культура разностороннего использования. Его по праву называют вторым хлебом. Европейской кухне известно более 200 блюд из картофеля.

Клубни картофеля – прекрасное сырье для производства многих видов ценной продукции. Они служат сырьем для спиртовой, крахмалопаточной, декстриновой, глюкозной, каучуковой и других отраслей промышленности. Крахмал, получаемый из картофеля, является пока незаменимым продуктом в пищевой, текстильной и бумажной промышленности.

Из 1 т клубней с крахмалистостью 17,6 % можно получить 112 л спирта, 55 кг жидкой углекислоты, 0,39 л сивушного масла и 1500 л барды или 170 кг крахмала и 1000 кг мезги, или 80 кг глюкозы и 65 кг гидрола и др.

Картофель имеет также большое агротехническое и агроэкономическое значение. Он хороший предшественник для всех зерновых, во многих районах возделывается как парозанимающая культура [3].

В связи с этим установление влияния удобрений на биометрические показатели сортов картофеля среднеспелой группы является весьма актуальным.

Объектом исследований были сорта картофеля селекции РУП «НПЦ НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству» Лекар, Вилия и Венера.

Для решения задач исследования проводился полевой опыт по следующей схеме:

Фактор А – сорт картофеля: 1) Лекар; 2) Вилия; 3) Венера.

Фактор В – дозы удобрений: 1) контроль – без удобрений; 2) 40 т/га органических удобрений – фон; 3) фон +  $N_{90}P_{60}K_{150}$ ; 4) фон +  $N_{120}P_{90}K_{180}$ .

Агротехника возделывания картофеля является типичной для условий республики. Предшественником картофеля являлся озимый рапс, после уборки которого, проводилось дискование. Непосредственно перед вспашкой в зависимости от схемы опыта были внесены фосфорно-калийные удобрения и навоз. Весной проводилось закрытие влаги. Непосредственно перед нарезкой гребней проводилось почвоуглубление, после чего нарезали гребни, а через 5–7 дней после нарезки гребней проводили посадку картофеля.

Важным для получения высоких урожаев является естественное плодородие почвы. Содержание гумуса в почве опытного участка колебалось в районе 2,12–2,24, кислотность – в пределах 5,4–5,7. Содержание фосфора и калия составляло 150–200 мг/кг.

Для формирования высоких и стабильных урожаев картофелю необходимы стабильные температура и количество осадков. Наивысшая потребность картофеля во влаге отмечается в период бутонизация – массовое цветение. Недостаток влаги в этом период приводит к снижению урожайности картофеля до 50–60 % [2].

Погода в период подготовки почвы к посадке картофеля (апрель) была теплой и умеренно влажной. В мае температура воздуха поднялась до 12,1 °С, при этом не превысив среднемноголетнюю (13,4 °С). Май был очень сухим, всего за месяц выпало 7,0 мм осадков, что на 59,0 мм меньше нормы (66,0 мм). В июне среднесуточная температура воздуха находилась на уровне среднемноголетней и отмечался «дефицит» дождей. В июле температура воздуха находилась на уровне среднемноголетней и отмечено выпадение осадков на 52,0 мм больше нормы. Август был довольно сухим и жарким. В сентябре немного похолодало, но было тепло и сухо.

Удобрения способствуют повышению урожайности культур, качества сельскохозяйственной продукции, получаемой из растений, способствуют нарастанию вегетативной и корневой массы, повышают их устойчивость к неблагоприятным факторам среды, вредителям и болезням. Способствуют улучшению вкусовых качеств, накоплению запасных питательных веществ для самих растений. [1]. Влияние доз удобрений на биометрические показатели сортов картофеля представлено в табл. 1.

Таблица 1. Влияние доз удобрений на биометрические показатели сортов картофеля, 2023 год

Вариант опыта	Густота растений, тыс. шт/га		Количество стеблей, шт/куст	Высота растений, см
	при посадке	перед уборкой		
<b>Лекар</b>				
1. Контроль – без удобрений	45–50	46,3	4,0	68,0
2. 40 т/га органических удобрений – фон		48,6	3,9	69,6
3. Фон +N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>150</sub>		47,2	3,6	77,5
4. Фон +N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>180</sub>		46,8	4,4	80,4
<b>Венера</b>				
1. Контроль – без удобрений	45–50	46,2	3,7	67,0
2. 40 т/га органических удобрений – фон		48,1	4,5	67,9
3. Фон +N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>150</sub>		47,7	3,4	69,0
4. Фон +N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>180</sub>		49,1	3,7	74,7
<b>Вилия</b>				
1. Контроль – без удобрений	45–50	47,9	3,8	64,3
2. 40 т/га органических удобрений – фон		49,2	4,0	65,1
3. Фон +N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>150</sub>		47,6	4,1	66,9
4. Фон +N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>180</sub>		47,2	4,3	68,9

Анализируя показатель густоты посадки отметим, что все сорта высаживали из расчета 45–50 тыс. клубней на 1 га. Следует отметить, что у сорта Лекар наибольшее число растений перед уборкой было во втором варианте опыта – 48,6 тыс. шт/га, что превышало контрольный вариант (46,3 тыс. шт/га) на 2,3 тыс. шт/га или 5,0 %. В вариантах опыта фон + N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>150</sub> и фон + N<sub>120</sub>P<sub>90</sub>K<sub>180</sub> данные показатели занимают промежуточное положение и составляют 47,2 тыс. шт/га и 46,8 тыс. шт/га соответственно.

Сорт Венера максимальный показатель густоты посадки обеспечил при выращивании в варианте фон + N<sub>120</sub>P<sub>90</sub>K<sub>180</sub> – 49,1 тыс. шт/га, что превышало контрольный вариант на 2,9 тыс. шт/га или 6,3 %. Наименьшая густота растений перед уборкой у данного сорта отмечена в контрольном варианте – 46,2 тыс. шт/га.

У сорта Вилия наибольшее количество растений перед уборкой отмечено в варианте с внесением 40 т/га органических удобрений – 49,2 тыс. шт/га, что превышало контрольный вариант на 1,3 тыс. шт/га или 2,7 %. Минимальным данный показатель был в варианте опыта с внесением максимальных доз минеральных удобрений на фоне органических и составил 47,2 тыс. шт/га, что было ниже, чем в контрольном варианте на 0,7 тыс. шт/га или 1,5 %.

Сорт Лекар сформировал наибольшую густоту стеблестоя в варианте опыта фон +N<sub>120</sub>P<sub>90</sub>K<sub>180</sub> – 4,4 шт/куст, а наименьшую – в варианте

опыта фон +N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>150</sub>, которая составила 3,6 шт/куст. В вариантах без удобрений (контроль) и на фоне внесения органических удобрений данный показатель был практически одинаковым и составлял 3,9–4,0 шт/куст.

У сорта Венера наибольшее количество стеблей на куст приходится в варианте опыта с внесением 40 т/га органических удобрений (4,5 шт/куст), наименьшее – в варианте фон + N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>150</sub> (3,4 шт/куст). В контрольном варианте и в варианте фон + N<sub>120</sub>P<sub>90</sub>K<sub>180</sub> количество стеблей на куст одинаково и составляет 3,7 шт/куст.

Анализируя количество стеблей в кусте у сорта Вилия можно сделать вывод о том, что данный показатель увеличивается по мере увеличения доз применяемых удобрений и составляет от 3,8 шт/куст в контрольном варианте до 4,3 шт/куст в варианте опыта с внесением N<sub>120</sub>P<sub>90</sub>K<sub>180</sub> на фоне органических удобрений.

Высота растений у всех изучаемых сортов увеличивалась с увеличением доз удобрений. Так, у сорта Лекар наибольшая разница в высоте отмечена также между контрольным вариантом без удобрений (68,0 см) и вариантом фон + N<sub>120</sub>P<sub>90</sub>K<sub>180</sub> (80,4 см). Она составляла 12,4 см или 18,2 %. Высота растений во втором и третьем вариантах опыта занимала промежуточное положение между указанными значениями.

У сорта Венера растения были более высокими, и максимальная их высота составила 74,7 см в варианте опыта фон + N<sub>120</sub>P<sub>90</sub>K<sub>180</sub>. Наименьшей высотой растений характеризовался вариант опыта без удобрений – 67,0 см. Превышение высота растений по сравнению с контрольным вариантом составило 7,7 см или 11,5 %.

У сорта Вилия высота растений колебалась от 64,3 см (контрольный вариант) до 68,9 см (фон + N<sub>120</sub>P<sub>90</sub>K<sub>180</sub>). При этом разница в высоте растений составила 4,6 см или 7,2 %.

Таким образом, максимальные показатели сохраняемости растений к уборке отмечены у сорта Вилия в варианте опыта с применением органических удобрений в дозе 40 т/га, наименьшая сохраняемость – у сорта Венера в контрольном варианте опыта. Наибольшее количество стеблей отмечено у сорта Венера.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Власенко, Н. Е. Удобрение картофеля / Н. Е. Власенко. – Москва : Агропромиздат, 1987. – 219 с.
2. Сепп, Ю. В. Ресурсы продуктивности картофеля / Ю. В. Сепп, Х. Г. Тооминг. – Ленинград : Гидрометеоздат, 1991. – 260 с.
3. Шпаар, Д. Картофель / Д. Шпаар [и др.] ; под ред. Д. Шпаара. – Минск : ЧУП «Орех», 2004. – 465 с.

## ОСОБЕННОСТИ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРОТИВОГОЛОЛЕДНЫХ СРЕДСТВ НА ПОЧВУ ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

**Цыганова А. А.**<sup>1</sup> – к. с.-х. н., доцент; **Колесник С. Н.**<sup>2</sup> – учащийся;  
**Благовещенская Т. С.**<sup>1</sup> – ст. преподаватель

<sup>1</sup>УО «Белорусский национальный технический университет»,  
кафедра инженерной экологии

<sup>2</sup>Образовательное направление «Инженерная экология»  
образовательной программы дополнительного образования одаренных  
детей и молодежи УО «Национальный детский технопарк»

Актуальность исследований определяется тем, что проблема засоленности почв приобретает в настоящее время глобальный масштаб. Засоление происходит либо естественным путем, либо вследствие антропогенной деятельности. Одной из причин засоления почв является использование коммунальными службами антигололедных составов, позволяющих предотвратить образование льда на дорогах, улучшить сцепление и обеспечить безопасность движения. Однако при избыточном скоплении солей в почве ухудшается качество дорог, железобетонных изделий соли попадают в изначально пресные водоемы, которые в результате становятся солеными. Высокие концентрации солей оказывают негативное влияние на растения, снижают качество и количество урожая.

Таким образом, исследование по оценке засоленности почв и поиск более безопасных и экологичных антигололедных средств представляются важной задачей, направленной на уменьшение неблагоприятных экологических последствий антропогенной деятельности [1].

Следовательно, сравнительный анализ проб почвы позволяет выявить уровни загрязнения и потенциальные источники антропогенного воздействия в различных зонах города.

Засоление почв, как следствие применения реагентов, зависит от их типа, интенсивности и времени поступления обработанной воды в почву, состава солей. Самые подвижные соли – хлориды, они распространяются дальше других и формируют границу зоны засоления. В пределах одной зоны возможны значительные различия в типах солевых профилей почвы, но основным типом засоления является хлориднонатриевое.

Объект исследования: химический состав городских почв Советского района города Минска.

Предмет исследования: содержание хлоридов в почвах.

Цель: изучить влияние противогололедных реагентов на засоленность почв Советского района города Минска.

В ходе выполнения исследовательской работы была проведена выборка дорог разного назначения и пропускной способности на территории Советского района г. Минска, произведен отбор 5 проб почв в зимний период, проведен анализ полученных результатов.

Использовались стандартные методы отбора проб почвы на глубину 10–20 см. Для определения содержания натрия и калия включают метод пламенной фотометрии. В табл. 1 отражены значения содержания хлоридов натрия и калия в пробах почв вблизи дорог различной пропускной способности Советского района города Минска в зимний период 2024 года.

Таблица 1 **Содержания хлоридов натрия и калия в пробах почв дорожных магистралей Советского района города Минска**

№ пробы	Натрий, мг/кг	Калий, мг/кг
1	71	180
2	80	265
3	74	255
4	73	250
5	70	194

Также для сравнительной оценки было взято 5 проб почвы из жилого сектора Советского района г. Минска (табл. 2)

Таблица 2. **Содержания хлоридов натрия и калия в пробах почв жилого сектора Советского района города Минска.**

№ пробы	Натрий, мг/кг	Калий, мг/кг
1	30	120
2	35	134
3	30	118
4	29	113
5	31	105

По результатам анализа проведённых исследований видно, что значения содержания хлоридов натрия и калия в пробах почв дорожных магистралей Советского района города Минска были высокими, находясь в пределах значений от 70–80 мг/кг (хлорид натрия) и 180–265 мг/кг (хлорид калия). Содержание солей натрия и калия в жилых массивах были значительно ниже и находились в пределах 29–30 мг/кг (хлорид натрия) и 105–134 мг/кг (хлорид калия).

Проведенные исследования свидетельствуют о существенном влиянии использования противогололедных покрытий на увеличение содержания хлоридов в почве, что крайне негативно сказывается на экологической обстановке в городах и требует разработки и внедрения новых видов противогололедных покрытий.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Мелиорация засоленных почв и методы их изучения : учеб.-метод. пособие / авт.-сост. Е. В. Каллас, Т. А. Марон. – Томск : Издательский Дом Томского государственного университета, 2018. – 138 с.

УДК 631.559:631.526.32:631.8:635.21

## **СТРУКТУРА УРОЖАЯ И УРОЖАЙНОСТЬ СРЕДНЕСПЕЛЫХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ДОЗ УДОБРЕНИЙ**

**Черная К. С., Шеколян Н. В.** – студенты;

**Холдеев С. И.** – к. с.-х. н., доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра кормопроизводства и хранения продукции растениеводства

Картофель – важнейшая сельскохозяйственная культура. Клубни картофеля содержат 65–80 % воды и 20–35 % сухого вещества, в том числе 9–29 % крахмала, 0,7–4,6 % белка, 0,5–0,8 % сахара, 10–30 мг витамина С. Однако, необходимо помнить, что в кожуре и позеленевших клубнях содержатся гликоалколоиды солонин и чаконин (0,005–0,01 %) [3]

Белок картофеля имеет высокую пищевую ценность благодаря содержанию в нем незаменимых аминокислот (прежде всего лизина, гистидина, триптофана и метионина), а также благодаря высокой усвояемости и полноценности. Кроме углеводов и белков в картофеле содержатся витамины А; В; В<sub>1</sub>; В<sub>2</sub>; В<sub>6</sub>; РР; К, D и др. В картофеле содержатся всевозможные минеральные соли кальция, фосфора, железа, натрия, серы, йода и т. д. По общему содержанию минеральных веществ картофель превосходит многие виды плодов и овощей [2, 4].

Картофель – хороший корм для скота. По переваримости органического вещества (83–97 %) он, как и кормовые корнеплоды, стоит на первом месте среди растительных кормов. На корм используются клубни в сыром и запаренном виде, а также засилосованная ботва.

Продукты переработки, такие как мезга и барда, тоже являются прекрасным кормом для скота и других видов домашних животных. [1]

Питательная ценность перечисленных кормов характеризуется следующими показателями (в кормовых единицах на 100 кг корма): сырые клубни – 29,5, силос из зеленой ботвы – 8,5, барда свежая – 4, барда сушеная – 52, мезга свежая – 13,2, мезга сушеная – 95,5. При урожае клубней 150 ц/га и ботвы 80 ц/га общая кормовая ценность картофеля составляет примерно 5500 кормовых единиц [3].

Картофель – культура с весьма высоким потенциалом продуктивности. У современных сортов его уровень составляет не менее 50–

70 т/га. Однако в практике возделывания культуры картофеля этот потенциал реализуется в лучшем случае на 40–50 %. Но даже при этом условии продуктивность одного гектара, выраженная в кормовых единицах, – 6–10 т/га – будет значительной. [1, 3]

В связи с этим определение урожайности клубней картофеля в зависимости от применяемых доз минеральных и органических удобрений является актуальным.

Объектом исследований были сорта картофеля Лекар, Вилия и Венера, которые выращивались на разных агрофонах: 1) контроль – без удобрений; 2) 40 т/га органических удобрений – фон; 3) фон + N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>150</sub>; 4) фон + N<sub>120</sub>P<sub>90</sub>K<sub>180</sub>.

Агротехника возделывания картофеля – типичная для условий республики.

Урожайность – это количество продукции растениеводства с единицы площади. В табл. 1 структура урожая представляет собой процентное соотношение фракций клубней картофеля из общей урожайности.

Таблица 1. Влияние доз минеральных удобрений на урожайность и структуру урожая сортов картофеля, 2023 год

Вариант опыта	Урожайность, т/га	Структура урожая, %			Товарность, %	Товарная урожайность, т/га
		>55 мм	28–55 мм	<28 мм		
<b>Лекар</b>						
1. Контроль – без удобрений	27,6	54,9	41,7	3,4	96,6	26,7
2. 40 т/га органических удобрений – фон	33,9	60,7	36,9	2,4	97,6	33,1
3. Фон +N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>150</sub>	48,0	66,2	32,2	1,6	98,4	47,2
4. Фон + N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>180</sub>	51,4	51,5	47,7	0,8	99,2	51,0
<b>Венера</b>						
1. Контроль – без удобрений	27,5	26,7	67,7	5,6	94,4	26,0
2. 40 т/га органических удобрений – фон	31,0	35,6	60,3	4,1	95,9	29,7
3. Фон +N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>150</sub>	53,9	38,6	58,8	2,6	97,4	52,5
4. Фон + N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>180</sub>	57,7	48,4	47,4	4,2	95,8	55,3
<b>Вилия</b>						
1. Контроль – без удобрений	32,3	64,1	33,6	2,3	97,7	31,6
2. 40 т/га органических удобрений – фон	37,2	61,7	32,9	5,4	94,6	34,7
3. Фон +N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>150</sub>	54,8	65,5	30,8	3,7	96,3	52,4
4. Фон + N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>180</sub>	70,5	57,9	39,6	2,5	97,5	68,7
НСР <sub>05</sub> Фактор А	1,18	–	–	–	–	–
Фактор В	1,37	–	–	–	–	–
АВ	2,37	–	–	–	–	–

Анализируя показатель урожайности можно отметить, что у всех сортов максимальная урожайность получена в варианте опыта с применением максимальных доз минеральных удобрений на фоне органических.

У сорта Лекар максимальная урожайность в четвертом варианте опыта (51,4 т/га) достоверно превышала контрольный вариант с урожайностью 27,6 т/га. Превышение составило 86,2 %. В остальных вариантах опыта так же можно заметить достоверное превышение урожайности по сравнению с контрольным вариантом –22,8 % во втором варианте и 73,9 % в третьем варианте соответственно.

У сорта Венера урожайность в 57,7 т/га также была максимальной в четвертом варианте опыта. Прибавка урожая к контролю при этом составляет 30,2 т/га и достоверно превышает его. Выращивание данного сорта на фоне применения органических удобрений обеспечило повышение урожайности на 12,7 %. Внесение минеральных удобрений в дозе  $N_{90}P_{60}K_{150}$  на фоне органических привело к получению урожая на уровне 53,9 т/га, что было выше контрольного варианта на 96 %.

У сорта Вилия максимальная урожайность также отмечена в четвертом варианте (70,5 т/га) и она также достоверно превышала контрольный вариант опыта (32,3 т/га). Превышение составило 118,3 %. Следует заметить, что и остальные варианты опыта также показали превышение урожайности по сравнению с контрольным вариантом – 15,2 % и 69,7 % соответственно.

Можно отметить, что у сорта Лекар наибольшее количество крупной фракции сформировалось в варианте опыта фон  $+N_{90}P_{60}K_{150}$  – 66,2 %, наибольшее же количество средней фракции получено в варианте опыта фон  $+N_{120}P_{90}K_{180}$  – 47,7 %, в этом варианте опыта так же самая высокая товарность, которая составляет 99,2 %.

У сорта Венера наибольшее количество крупной фракции получено в четвертом варианте опыта – 48,4 %, тогда как наибольшее количество средней фракции находится в контрольном варианте – 67,7 %. Наибольшая же товарность получена в третьем варианте опыта и составляет 97,4 %.

У сорта Вилия наибольшее количество крупной фракции получено в третьем варианте опыта – 65,5 %. Минимальным данный показатель был в варианте с внесением максимальных доз удобрений на фоне органических и составил 57,9 %. Наибольшая товарность была получена в контрольном варианте опыта – 97,7 %.

Таким образом, максимальная урожайность получена у сорта Вилия в варианте опыта с применением максимальных доз минеральных удобрений  $N_{120}P_{90}K_{180}$  на фоне внесения органических удобрений в

дозе 40 т/га – 70,5 т/га. Наименьшая же урожайность отмечена у сорта Венера – 27,5 т/га, которая получена в контрольном варианте опыта.

Наибольшее количество крупной фракции (>55 мм) получено у сорта Лекар – 66,2 %. Больше всего средней фракции (28–55 мм) у сорта Венера – 67,7 % в контрольном варианте опыта, так же у этого сорта отмечено самое большое количество мелкой фракции (<28 мм) – 5,6 %. Самая высокая товарность – 99,2 % – получена у сорта Лекар в варианте опыта фон + N<sub>120</sub>P<sub>90</sub>K<sub>180</sub>, наименьшая – у сорта Венера – 94,4 % в контрольном варианте опыта.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Вильдфлуш, И. Р. Справочник агронома / И. Р. Вильдфлуш [и др.] ; под ред. И. Р. Вильдфлуша, П. А. Саскевича. – Горки : БГСХА, 2017. – 315 с.
2. Дмитриев, З. А. Справочник картофелевода / З. А. Дмитриев. – Минск : Ураджай, 1989. – 303 с.
3. Мельничук, Д. И. Растениеводство. Клубнеплоды и корнеплоды : учеб.-метод. пособие / Д. И. Мельничук, В. А. Рылко. – Горки : БГСХА, 2020. – 78 с.
4. Шпаар Д. Картофель / Д. Шпаар [и др.] ; под ред. Д. Шпаара. – Минск : ЧУП «Орех», 2004. – 465 с.

УДК 631.559:633.11

## **ВЛИЯНИЕ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ОАО «НОВАЯ ПРИПЯТЬ» СТОЛИНСКОГО РАЙОНА**

**Чиникайло Д. П., Мастерова П. А.** – студенты;

**Романцевич Д. И.** – к. с.-х. н., доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра земледелия

Среди отраслей растениеводства зерновое хозяйство является основным. Производство зерна зерновых и зернобобовых растений в хозяйствах всех категорий в 2022 году составило 8701 тыс. т (118,9 % к 2021 году). При этом урожайность зерновых и зернобобовых культур составила 34,5 ц/га против 29,8 ц/га в 2021 году [1].

Если разделить период 2000–2022 годов на три этапа, то прослеживается устойчивая тенденция ее повышения. Так, в 2000–2005 годах средняя урожайность в стране составила 24,3 ц/га, в 2006–2012 годах – 30,9 ц/га, в 2013–2022 годах – 32,9 ц/га. Наибольший прирост урожайности зерновых отмечен в 2008 и 2011 годы, в абсолютном размере урожайность выросла по отношению к предыдущему году на 6,7 и 7,0 ц/га соответственно, относительное изменение 123,5 и 123,6 %.

Посевные площади зерновых культур достаточно стабильны, что обусловлено ограниченностью сельхозугодий и необходимостью со-

блюдения севооборотов. В структуре посевных площадей удельный вес зерновых культур составляет 45,1 % (2022 год), 14,1 % из которых занято пшеницей [2]

Полевые опыты с яровой пшеницей проводились на производственных посевах в 2023 году. Для изучения влияния предшественников выделялись однородные по показателям рабочие участки. Исследования проводились с яровой пшеницей сорта Мадонна в условиях ОАО «Новая Припять» Столинского района. Почва участка дерново-подзолистая связно-супесчаная.

Опыты закладывались на участке с ровным и возвышенным рельефом. Повторность четырехкратная, площадь каждой делянки 2 га.

В наших исследованиях количество зерен в колосе не зависело от предшественника и составило 27–28 шт. А вот продуктивная кустистость после кукурузы и озимого рапса была наибольшей (1,4), обеспечив число продуктивных стеблей 542 шт/м<sup>2</sup> и 539 шт/м<sup>2</sup> соответственно. После викоовсяной смеси продуктивная кустистость была ниже и составила 1,35, что позволило сформировать 525 шт/м<sup>2</sup> продуктивных стеблей (табл. 1)

Таблица 1. Элементы структуры урожая яровой пшеницы в зависимости от предшественников

Предшественник	Продуктивная кустистость	Количество продуктивных стеблей, шт.	Количество зерен в колосе, шт.	Масса, г		Биологическая урожайность, ц/га
				зерна 1 колоса	1000 зерен	
Кукуруза	1,40	542	28	1,08	38,4	58,2
Озимый рапс	1,40	539	27	1,01	37,3	54,3
Викоовсяная смесь	1,35	525	27	1,00	37,0	52,4

Показатели массы зерна с колоса и массы 1000 зерен были наибольшими после кукурузы (1,08 г и 38,4 г соответственно), а наименьшими после викоовсяной смеси (1,00 г и 37,0 г соответственно)

Максимальная биологическая урожайность получена при посеве яровой пшеницы после кукурузы (58,2 ц/га). Несколько уступал вариант с посевом ее после озимого рапса (на 3,9 ц/га). Значительно уступала другим вариантам биологическая урожайность зерна после посева по викоовсяной смеси (на 5,8 ц/га и 1,9 ц/га соответственно).

В результате проведенных исследований наибольшая урожайность яровой пшеницы была получена после кукурузы (55,9 ц/га), достоверно превышая вариант с предшественником озимым рапсом на 3,8 ц/га и вариант с предшественником викоовсяной смесью на 5,6 ц/га (табл. 2).

Таблица 2. Хозяйственная урожайность яровой пшеницы, 2023 год

Предшественник	Урожайность, ц/га
Кукуруза	55,9
Озимый рапс	52,1
Викоовсяная смесь	50,3
НСР <sub>05</sub>	1,67

Наименьшая урожайность получена при использовании в качестве предшественника викоовсяной смеси – 50,3 ц/га, что на 5,6 ц/га ниже, чем при посеве после кукурузы и на 1,8 ц/га ниже, чем при посеве после озимого рапса.

Таким образом, лучшим предшественником для яровой пшеницы в условиях хозяйства является кукуруза, после которой отмечены лучшие показатели структуры урожайности и хозяйственная урожайность зерна на уровне 55,9 ц/га.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Валовой сбор и урожайность сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь // Нац. стат. ком. Респ. Беларусь [Электронный ресурс]. – 2023. – Режим доступа: <http://belstat.gov.by>. – Дата доступа: 09.10.2023.

2. Сельское хозяйство Республики Беларусь: статистический буклет / Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – Минск, 2023. – 36 с.

УДК 631.811.98

## ВЛИЯНИЕ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА НА ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

**Шаш С. А.** – аспирант; **Белошицкая Е. Г.** – магистрант;

**Дуктова Н. А.** – к. с.-х. н., доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра биологии растений и химии

В комплексе агротехнических мероприятий, применяемых для получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур, значительное место занимает качество посевного материала. Семена реагируют на различные по своей природе факторы воздействия: воздушно-тепловые, механические, химические, физические и т. д. Абсолютное большинство таких воздействий при определенных условиях оказывает стимулирующее влияние и вызывает повышение посевных качеств семян. Повышение урожайности растений за счет снижения отрицательного воздействия неблагоприятных условий окружающей среды – одна из главнейших проблем растениеводства. В этом отношении пре-

параты для предпосевной обработки посевного материала играют существенную роль в дальнейшем развитии растений. Контроль внешней и внутренней инфекции обеспечивает на начальном этапе повышение энергии прорастания, ускорение роста растений в период вегетации и, в конечном итоге, приводит к увеличению урожая [1, 2, 3]. Целью наших исследований была оценка влияния регуляторов роста растений и органоминеральных удобрений на всхожесть семян яровой мягкой пшеницы.

Полевые опыты проведены на опытном участке «Тушково» УНЦ «Опытные поля БГСХА» в 2023 и 2024 году, лабораторные – в научно-исследовательской лаборатории кафедры биологии растений и химии.

Почва опытного участка – дерново-подзолистая среднекультуренная легкосуглинистая, развивающаяся на лессовидном суглинке, подстилаемом с глубины 1 м легким моренным суглинком. Агротехника возделывания соответствовала требованиям отраслевого регламента. Посев осуществляли сеялкой СПУ-4. Учетная площадь делянки – 10 м<sup>2</sup>, повторность – четырехкратная, расположение делянок – систематизированное. Норма высева – 5,5 млн. всхожих семян/га. вносили 120 кг д. в/га К<sub>2</sub>О (2,0 ц/га КС1 под вспашку), весной в предпосевную культивацию – 70 кг д. в/га азота (1,5 ц/га мочевины) и 60 кг д. в/га Р<sub>2</sub>О<sub>5</sub> (2,0 ц/га аммонизированного суперфосфата).

В качестве объекта исследования использовали сорт яровой мягкой пшеницы Ликамеро. Для предпосевной обработки семян применяли протравители Иншур Перформ, КС (0,5 л/т) в полевом опыте и Кинто Дуо, КС (2,5 л/т) в лабораторном опыте; регуляторы роста растений Экосил (0,1 л/т) и Тандем (0,3 л/т), органоминеральное удобрение Терра сорб Комплекс (1,0 л/т), органический биостимулятор БлекДжек (1,0 л/т).

Анализ лабораторной всхожести проводили по ГОСТ 12038-84, энергии прорастания – ГОСТ 56 10968-88. Оценку лабораторной всхожести проводили путем проращивания семян в рулонах в двух вариантах – с протравливанием и без протравливания. В варианте без протравливания семена контрольного варианта обрабатывали водой из расчета расхода рабочей жидкости 10 л/т.

Результаты оценки параметров лабораторной всхожести семян пшеницы под влиянием предпосевной обработки представлены в табл. 1.

Таблица 1. Энергия прорастания и лабораторная всхожесть семян яровой пшеницы, 2024 год

Вариант опыта	Семена с протравливанием		Семена без протравливания	
	Энергия прорастания, %	Лабораторная всхожесть, %	Энергия прорастания, %	Лабораторная всхожесть, %
1. Контроль	82,4	88,5	82,8	83,4
2. Экосил, 1 л/т	82,6	90,0	80,4	84,2
3. Тандем, 0,3 л/т	84,2	91,6	83,0	89,8
4. Терра-Сорб Комплекс, 1 л/т	81,6	90,4	80,6	86,2
5. БлекДжек, 1 л/т	82,5	91,2	81,4	87,0
Среднее по вариантам 2–5	82,7	90,8	81,4	86,8

Установлено, что протравливание семян неоднозначно влияет на показатели энергии прорастания и всхожести семян. Энергия прорастания семян в варианте без применения протравителя была на 0,4 % выше, что, вероятно, можно объяснить некоторым ингибирующим эффектом препарата. Но в последующем, лабораторная всхожесть семян в варианте с протравливанием составила 88,5 %, что на 5,1 % выше, чем в варианте с обработкой семян водой. Увеличение всхожести протравленных семян обусловлено снижением инфекционной нагрузки и подавлением грибной микрофлоры на поверхности зерновки пшеницы.

Добавление к протравителю регуляторов роста и органоминеральных удобрений также сдерживало скорость прорастания семян. Во всех вариантах, за исключением обработки препаратом Тандем, энергия прорастания была ниже контрольного варианта на 1,4–2,4 % в варианте без протравливания. При использовании в смеси с протравителем, снижение энергии прорастания отмечалось только в варианте с препаратом Терра-Сорб Комплекс, что, вероятно, связано с проявлением аддитивного эффекта препаратов, ввиду их сложного многокомпонентного состава.

Положительное влияние препарата Тандем на энергию прорастания семян можно объяснить содержанием в его составе гормона ауксина, способствующего ускорению прорастания и роста зародышевых корней семени

Применение регуляторов роста и органоминеральных удобрений обеспечивало повышение всхожести семян в варианте без протравителя в среднем на 3,4 % и на 2,3 % в опыте с протравливанием. Наибольшее влияние на повышение всхожести семян оказывала обработка семян регулятором роста Тандем, обеспечившая повышение как энергии прорастания (+1,8 и 0,2 % по вариантам), так и всхожести семян

(+3,1 и 6,4 %). Наименьший эффект оказывал регулятор роста Экосил (+1,5 и 0,8 %).

Влияние предпосевной обработки семян на полевую всхожесть семян проводили в условиях полевого опыта в 2023 и 2024 годах (табл. 2).

Таблица 2. Полевая всхожесть семян яровой пшеницы

Вариант опыта	Посев 2023 года		Посев 2024 года	
	Количество проростков, шт.	Полевая всхожесть, %	Количество проростков, шт.	Полевая всхожесть, %
1. Контроль	468,2	85,1	468,2	85,1
2. Экосил, 1 л/т	488,3	88,8	488,3	88,8
3. Тандем, 0,3 л/т	495,0	90,0	495,0	90,0
4. Терра-Сорб Комплекс, 1 л/т	488,7	88,9	488,7	88,9
5. БлекДжек, 1 л/т	480,7	87,4	480,7	87,4
Среднее по вариантам 2–5	488,2	88,8	488,2	88,8
НСР <sub>05</sub>	1,3	–	2,2	–

Контрольным являлся вариант с протравливанием семян препаратом Иншур Перформ, КС в дозе 0,5 л/т, вариант без протравливания не изучался. Оценку полевой всхожести осуществляли в фазу полных всходов.

Применение регуляторов роста и органоминеральных удобрений обеспечивало повышение полевой всхожести семян на 3,6 % в 2023 году и на 2,1 % в 2024 году. Отмечено некоторое варьирование в эффективности препаратов по годам. Так, применение препарата Тандем во все года изучения показало наибольшее увеличение полевой всхожести семян – +4,9 и 2,9 % к контрольному варианту. Увеличение всхожести при применении препарата БлекДжек по годам практически не изменялось – +2,3, +2,5 %. Эффективность же регулятора роста Экосил и органоминерального удобрения Терра-Сорб Комплекс в 2023 году была выше, чем в 2024 году, что свидетельствует о зависимости эффективности их действия от метеорологических условий. Период прорастания семян в 2023 году характеризовался избыточным увлажнением, вероятно, эффективность данных препаратов выше при высокой влажности почвы.

В целом, можно сделать следующий вывод. Применение регуляторов роста и органоминеральных удобрений совместно с протравителем при предпосевной обработке семян способствует повышению полевой всхожести семян на 1,4–4,9 %. Наибольший эффект отмечен при применении регулятора роста Тандем в дозе 0,3 л/т, обеспечивающего увеличение энергии прорастания семян на 1,8 %, лабораторной всхо-

жести – на 3,1 % и полевой всхожести – на 2,9–4,9 %. Что свидетельствует о целесообразности их использования в защитно-стимулирующих составах для обработки семян яровой пшеницы.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Дуктов, В. П. Применение регуляторов роста в посевах яровой твердой пшеницы / В. П. Дуктов, Н. А. Дуктова. – Горки : БГСХА, 2019. – 184 с.

2. Саскевич, П. А. Применение регуляторов роста при возделывании сельскохозяйственных культур : монография / П. А. Саскевич, В. Р. Кажарский, С. Н. Козлов. – Горки : БГСХА, 2009. – 296 с.

3. Сульдин, Д. А. Эффективность применения регуляторов роста и гуминовых удобрений на рост, развитие и урожайность зерна яровой пшеницы / Д. А. Сульдин, А. П. Еряшев, В. Е. Камалихин // Вестн. Ульянов. гос. с.-х. акад. – 2017. – № 4. – С. 49–55.

УДК 631.8:635.21(476.1)

### **ОКУПАЕМОСТЬ УДОБРЕНИЙ УРОЖАЕМ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ И ИХ БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ В УСЛОВИЯХ РУП «НПЦ НАН БЕЛАРУСИ ПО КАРТОФЕЛЕВОДСТВУ И ПЛОДООВОЩЕВОДСТВУ»**

**Шеколян Н. В.** – студент; **Холдеев С. И.** – к. с.-х. н., доцент  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра кормопроизводства и хранения продукции растениеводства

Картофель служит ценным сырьем для перерабатывающей крахмало-лопаточной и спиртовой промышленности. Картофельный крахмал находит широкое применение для приготовления разнообразных кондитерских изделий, в колбасном производстве, текстильной, кожевенной, бумажной, горнорудной и многих других отраслях промышленности. В последние годы широкое распространение получает переработка клубней для производства разнообразных продуктов питания – картофеля фри, хрустящий картофель, чипсы и т. д. [1].

Картофель в сыром, вареном и запаренном виде, а также продукты, получаемые при его промышленной переработке (мезга и барда), используют на корм сельскохозяйственным животным [2].

Кормовая ценность картофеля, используемого на корм, при урожайности 35–40 т/га составляет 10–12 т к. ед. У зерновых культур, при их урожайности 3,5–4,0 т/га, выход кормовых единиц составляет только 3,5–4,0 т. Это фактически в три раза меньше продуктивности картофеля.

Во всех экономически развитых странах мира, производящих картофель, в том числе и в нашей стране, начиная с шестидесятых годов, посевные площади под ним систематически сокращаются. Однако ва-

ловое его производство не только не сокращается, а, как правило, возрастает прежде всего за счет роста урожайности и расширения посевных площадей в ряде развивающихся стран. Картофель выращивают в 130 странах мира. Мировая площадь посева картофеля составляет более 23 млн. га, а валовой сбор превышает 350 млн. тонн. Сельхозпредприятия Республики Беларусь выращивают картофель на площади 43–45 тыс. га при урожайности 200–250 ц/га. В последние годы существенно выросло производство картофеля в Китае, Индии. Крупнейшими производителями картофеля в мире ныне являются Россия, США, Германия, Нидерланды, Великобритания, Украина, Польша, Беларусь [3].

В связи с этим определение окупаемости органических и минеральных удобрений урожаем клубней картофеля, а также их качества является актуальным.

В наших исследованиях мы изучали такие сорта картофеля, как Лекар, Вилия и Венера. Выращивались данные сорта на различных агрофонах.

Окупаемость – показатель эффективности хозяйственной деятельности, исчисляемый как соотношение произведенных затрат и полученных результатов. В табл. 1 представлена окупаемость в зависимости от применения удобрений у различных сортов картофеля.

Таблица 1. Влияние удобрений на урожайность сортов картофеля и их окупаемость (1 т органических, 1 кг НПК), 2023 год

Вариант опыта	Урожайность, т/га	Прибавка урожая, т/га		Окупаемость удобрений, кг
		к контролю	к фону	
<b>Лекар</b>				
1. Контроль – без удобрений	27,6	–	–	–
2. 40 т/га органических удобрений – фон	33,9	6,3	–	157,5
3. Фон + N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>150</sub>	48,0	20,4	14,1	47,0
4. Фон + N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>180</sub>	51,4	23,8	17,5	44,9
<b>Венера</b>				
1. Контроль – без удобрений	27,5	–	–	–
2. 40 т/га органических удобрений – фон	31,0	3,5	–	87,5
3. Фон + N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>150</sub>	53,9	26,4	22,9	76,3
4. Фон + N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>180</sub>	57,7	30,2	26,7	68,5
<b>Вилия</b>				
1. Контроль – без удобрений	32,3	–	–	–
2. 40 т/га органических удобрений – фон	37,2	4,9	–	122,5
3. Фон + N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>150</sub>	54,8	22,5	17,6	58,7
4. Фон + N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>180</sub>	70,5	38,2	33,3	85,4

У сорта Лекар наибольшая прибавка урожайности, по отношению к контролю получена в варианте опыта с внесением максимальных доз минеральных удобрений на фоне органических удобрений и она составляет 23,8 т/га, что на 14,2 % больше, чем прибавка в третьем варианте опыта. У сорта Венера максимальная прибавка урожайности получена в четвертом варианте опыта, по отношению к контрольному варианту с урожайностью 27,5, которая составляет 52,3 %. В третьем варианте опыта при урожайности 53,9 т/га прибавка урожая к контрольному варианту составила 48,9 %. Самая высокая прибавка урожая отмечена у сорта Вилия в варианте опыта с применением максимальных доз минеральных удобрений на фоне органических, она составляет 38,2 т/га или 54,1 %.

Проанализировав прибавку урожая от органических удобрений можно отметить, что среди трех испытуемых сортов наибольшая прибавка получена у сорта Лекар и составляет она 6,3 т/га, а наименьшая прибавка отмечена у сорта Венера – 3,5 т/га.

Прибавка урожая от минеральных удобрений на фоне органических у сорта Лекар в третьем варианте опыта составляет 14,1 т/га, окупаемость в данном случае составляет 47 кг, а прибавка в четвертом варианте 17,5 т/га, тогда как окупаемость удобрений в данном варианте составляет 44,9 кг. У сорта Венера от действия минеральных удобрений на фоне органических прибавка к урожаю в третьем варианте опыта составила 22,9 т/га, а в четвертом варианте она составляет 26,7 т/га, окупаемость у этих вариантов находится на уровне 76,3 кг и 68,5 кг, у четвертого варианта, соответственно. У сорта Вилия получена прибавка от минеральных удобрений 17,6 т/га с окупаемостью в 58,7 кг, в третьем варианте опыта, а в четвертом варианте следует отметить самую высокую прибавку от минеральных удобрений на фоне органических среди испытуемых сортов, составляющую 33,3 т/га, окупаемость в этом варианте составила 85,4 кг.

Биохимический состав клубней картофеля зависит от выращиваемого сорта, а также от применения удобрений, сроков и доз их внесения (табл. 2).

Таблица 2. Влияние доз удобрений на биохимические показатели сортов картофеля, 2023 год

Вариант опыта	Сухие вещества, %	Крахмал, %	Суммарный белок, %	Витамин С, мг%	Нитраты, мг/кг
1	2	3	4	5	6
<b>Лекар</b>					
1. Контроль – без удобрений	22,4	15,6	0,91	21,3	115,2
2. 40 т/га органических удобрений – фон	21,4	14,5	1,05	18,1	130,9

1	2	3	4	5	6
3. Фон + N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>150</sub>	20,5	13,9	1,15	17,8	181,3
4. Фон + N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>180</sub>	21,8	15,0	1,01	19,2	217,8
<b>Венера</b>					
1. Контроль – без удобрений	21,1	14,2	0,96	12,0	114,8
2. 40 т/га органических удобрений – фон	18,8	12,6	0,92	12,6	133,8
3. Фон + N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>150</sub>	19,6	13,1	0,97	12,2	203,6
4. Фон + N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>180</sub>	18,7	12,4	0,99	12,2	302,6
<b>Вилия</b>					
1. Контроль – без удобрений	17,6	11,3	0,95	19,5	70,0
2. 40 т/га органических удобрений – фон	16,9	10,7	0,88	11,0	108,5
3. Фон + N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>150</sub>	16,3	10,4	0,92	19,0	176,4
4. Фон + N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>180</sub>	16,6	10,5	0,95	11,1	247,8

Рассматривая действие минеральных удобрений на биохимические показатели картофеля можно отметить, что у сорта Лекар наибольшее количество сухих веществ и крахмала, а так же самое низкое количество нитратов, содержится в клубнях из контрольного варианта опыта. Самое высокое содержание белка, находящееся на уровне 1,15 %, отмечено в третьем варианте опыта.

Анализируя полученные данные у сорта Венера отметим, что наибольшее содержание сухих веществ и крахмала получены в контрольном варианте опыта, суммарного белка в 0,99 % – в четвертом варианте опыта, а витамина С (12,6 мг/кг) – во втором варианте опыта.

У сорта Вилия наилучшие показатели, полученные в варианте опыта без применения удобрений, следующие: сухие вещества – 17,6 %, крахмал – 11,3 %, суммарный белок – 0,95 %, витамин С – 19,5 %. Наряду с этими показателями следует отметить, что в этом же варианте опыта самое низкое содержание нитратов – 70 мг/кг. Наименьшее же количество сухих веществ и крахмала отмечено в третьем варианте опыта

Таким образом, применение органических удобрений, а также совместное их внесение с минеральными способствует повышению качества клубней картофеля.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Вильдфлуш, И. Р. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур : учеб.-метод. пособие / И. Р. Вильдфлуш [и др.] ; под ред. И. Р. Вильдфлуша, П. А. Саскевича. – Горки : БГСХА, 2016. – 383 с.

2. Настольная книга картофелевода / С. А. Турко [и др.] ; под ред. С. А. Турко; РУП «Науч.-практ. центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству». – Минск, 2007. – 165 с.

3. Шпаар, Д. Картофель / Д Шпаар Д. [и др.] ; под ред. Д. Шпаара. – Минск : ЧУП «Орех», 2004. – 465 с.

УДК 633.11«321»633.35

## **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ОЗИМОГО РАПСА В УСЛОВИЯХ СУП «ЛАЗДУНЫ-АГРО» ИВЬЕВСКОГО РАЙОНА**

**Шершнева Е. И.** – к. с.-х. н., доцент; **Кевра А. А.** – студент  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра земледелия

Одна из важнейших задач в селекции рапса – это создание сортов со стабильно высокой урожайностью при различных природных условиях, дающих продукцию высокого качества. Правильный подбор сортов и гибридов существенно влияет на эффективность возделывания культуры. Использование сортов и гибридов, обладающих оптимальным уровнем продуктивности и высоким качеством продукции обеспечивает максимальное увеличение валовых сборов культуры [1].

В связи с этим цель работы – сравнительная оценка сортов озимого в условиях СУП «Лаздуны-агро» Ивьевского района.

В процессе исследований предусматривалось решение следующих задач: изучить формирование посевов изучаемых сортов озимого рапса; провести оценку сортов озимого рапса по устойчивости к полеганию; провести оценку изучаемых сортов озимого рапса по элементам структуры урожайности; дать оценку сортов озимого рапса по урожайности семян.

Объектами исследований были сорта озимого рапса возделываемые в хозяйстве: Николай, Прогресс, Империял.

В течение вегетационного периода проводились соответствующие учеты и наблюдения [2, 3].

При проведении исследований выявлено, что количество растений в фазе всходов составило по сортам озимого рапса от 107,4 до 109,7 шт/м<sup>2</sup>, при этом наибольшее количество растений отмечено у сорта Империял (109,7 шт/м<sup>2</sup>), наименьшее – у сорта Николай (107,4 шт/м<sup>2</sup>). Полевая всхожесть сортов озимого рапса варьировала в пределах 89,5–91,4 %. Наивысшее значение полевой всхожести выявлено у сорта Империял (91,4 %), наименьшее – у сорта Николай (89,5 %). Полевая всхожесть у сорта Прогресс составила 89,8 % (табл. 1).

Таблица 1. Полевая всхожесть и выживаемость сортов озимого рапса, 2022–2023 годы

Сорт	Количество высеянных семян, шт/м <sup>2</sup>	Количество растений в фазе всходов, шт/м <sup>2</sup>	Полевая всхожесть, %	Количество растений к уборке, шт/м <sup>2</sup>	Выживаемость, %
Николай	120	107,4	89,5	76,2	63,5
Прогресс		107,8	89,8	74,8	62,3
Империял		109,7	91,4	70,2	58,5

В результате наших исследований выявлено, что количество растений перед уборкой в 2023 году варьировало в пределах 70,2–76,2 шт/м<sup>2</sup>. Наибольшее количество растений сохранившихся к уборке отмечено у сорта Николай – 76,2 шт/м<sup>2</sup>. У сорта Прогресс и Империял данный показатель составил 74,8 и 70,2 шт/м<sup>2</sup>, соответственно.

Показатель выживаемости у сортов озимого рапса варьировал в пределах 58,5–63,5 %. Наивысшее значение выживаемости отмечено у сорта Николай (63,5 %), минимальное значение показателя выявлено у сорта Империял (58,5 %).

Результаты исследований по высоте растения и устойчивости к полеганию представлены в табл. 2.

Таблица 2. Оценка сортов озимого рапса по высоте растений и устойчивости к полеганию, 2023 год

Сорт	Высота растений, см	Устойчивость к полеганию, балл
Николай	150,2	3,5
Прогресс	157,1	4,0
Империял	147,3	4,0

Анализ высоты растений показал, что наблюдалось варьирование этого признака в пределах 147,3–157,1 см. Наивысшее значение показателя выявлено у растений сорта Прогресс, наименьшей длиной стеблестоя характеризовались растения сорта Империял.

В ходе наших исследований выявлено, что в условиях вегетационного периода 2023 года устойчивостью к полеганию на уровне 5 баллов ни один из сортов не характеризовался. Балл 3,5 был отмечен у сорта Николай. Большой устойчивостью к полеганию обладали сорта Прогресс и Империял – 4,0 балла. Таким образом, наивысшей устойчивостью к полеганию отмечены растения сортов Прогресс и Империял.

По результатам проведенных исследований в период осенней вегетации количество листьев на одном растении у изучаемых сортов со-

ставило 7 шт., высота растений оказалась на уровне 18,4–21,2 см (табл. 3).

Таблица 3. Биометрические показатели растений озимого рапса в конце осенней вегетации, 2022 год

Сорт	Биометрические показатели			
	Высота растений, см	Количество листьев, шт/растении	Диаметр корневой шейки, мм	Масса корня, г
Николай	18,6	7	8,2	2,51
Прогресс	21,2	7	7,2	2,24
Империял	18,4	7	8,4	2,94

Диаметр корневой шейки у изучаемых сортов составил 7,2–8,4 см, что является хорошим показателем для перезимовки растений. Что касается такого показателя как масса корня одного растения, то данный показатель был наибольшим у растений сорта Империял – 2,94 г.

В целом надо отметить, что по биометрическим показателям растения всех трех изучаемых сортов были хорошо развиты и подготовлены для ухода на перезимовку.

Урожай озимого рапса складывается из основных элементов урожайности к которым относятся: число растений с единицы площади, число стручков на растении, число семян в стручке и масса 1000 семян.

Количество стручков на растениях озимого рапса колебалось от 62,2 до 71,2 шт. наибольшее число стручков было у сорта Империял – 71,2 шт. У сортов Николай и Прогресс данный показатель составил соответственно – 64,7 и 62,2 шт (табл. 4).

Таблица 4. Элементы структуры урожайности сортов озимого рапса, 2023 год

Сорт	Количество растений к уборке, шт/м <sup>2</sup>	Количество стручков, шт.	Количество семян в стручке, шт	Масса 1000 семян, г
Николай	76,2	64,7	16,7	2,74
Прогресс	74,8	62,2	16,3	2,51
Империял	70,2	71,2	18,4	3,12

Количество семян в стручке было наибольшим у сорта Империял – 18,4 шт. В этом же варианте было и наибольшая масса 1000 семян – 3,12 г. Таким образом, максимальные показатели количества стручков на растении и количества семян в стручке отмечены у сорта Империял, так же у этого сорта отмечена и наибольшая масса 1000 семян.

Урожайность сортов озимого рапса в 2023 году варьировала в пределах 25,1–31,2 ц/га. Максимальная урожайность озимого рапса была получена у сорта Империял (31,2 ц/га), минимальное значение уро-

жайности выявлено у сорта Прогресс (25,1 ц/га). Возделывание сорта Николай обеспечило получение 27,4 ц/га семян рапса. Наименьшая существенная разница составила в опыте 2,37 (табл. 5).

Таблица 5. Урожайность сортов озимого рапса, 2023 год

Сорт	Урожайность, ц/га
Николай	27,4
Прогресс	25,1
Империял	31,2
НСР <sub>05</sub>	2,37

Таким образом, максимальная урожайность озимого рапса выявлена у сорта Империял – 31,2 ц/га, что позволяет рекомендовать его для возделывания в условиях СУП «Лаздуны-агро» Ивьевского района как самый высокоурожайный сорт.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур : учеб.-метод. пособие / И. Р. Вильдфлуш [и др.] ; под ред. И. Р. Вильдфлуша, П. А. Саскевича. – Горки: БГСХА, 2016. – 85 с.
2. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – изд. 5-е, перераб. и доп. – Москва : Колос, 1985. – 416 с.
3. Земледелие : практикум : учеб. пособие / А. С. Мастеров [и др.] ; под ред. А. С. Мастерова. – Минск : ИВЦ Минфина, 2019. – 300 с.

УДК 631.6

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕЛИОРИРОВАННЫХ ЗЕМЕЛЬ

**Шуляков Л. В.** – доцент; **Хруцкая Н. П.** – ст. преподаватель;  
**Жаренков П. В.** – инженер

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра сельского строительства и обустройства территорий

Широкомасштабная мелиорация в Беларуси началась в 1960-х гг. – с осушения низинных болот и прокладки глубоких каналов для понижения уровня воды. Программа мелиорации предусматривала мероприятия, которые способны обеспечить устойчивость сельскохозяйственного производства и ослабить его зависимость от неблагоприятных природно-климатических условий. Из 4,5 млн. га первоочередного фонда потенциально плодородных, но заболоченных и избыточно увлажненных земель в республике мелиорировано и находится в сельскохозяйственном использовании около 3 млн. га, что составляет более 35 % площади сельскохозяйственных угодий страны.

По оценочным данным, недобор сельскохозяйственной продукции в Полесском регионе в силу всех названных причин составляет более

600 тыс. т. кормовых единиц в год. Наряду с активизацией работ по восстановлению болотных экосистем на выработанных торфяных месторождениях, представляется целесообразным восстановить и продолжить дальнейшее рациональное использование осушенных торфяных почв в сельском хозяйстве, полевом и луговом кормопроизводстве – главным образом, для нужд животноводства, фермерских хозяйств и других направлений с учетом многоукладной экономики и рыночных отношений. Согласно результатам последней инвентаризации (по состоянию на 2023 год), требуется модернизировать и реконструировать гидромелиоративные системы на площади 276 тыс. га, а 136 тыс. га требуют проведения культуртехнической мелиорации. На протяжении многих десятилетий, до середины 1990-х гг., примером эффективного использования осушенных земель в Беларуси были Минская опытная болотная станция, Коссовская опытная болотная станция и Полесская опытная мелиоративная станция, входившие в состав РУП «Институт мелиорации».

Цели создания указанных научно-производственных организаций – определение практического пути осушения болот; грамотное использование мелиорированных земель в сельском хозяйстве, с экономическим обоснованием и минимальными негативными экологическими последствиями для природы; решение проблем эволюции плодородия торфяных почв и разработка рекомендаций и регламентов для хозяйств, использующих торфяные почвы. Обобщая итоги научно-производственной деятельности данных станций, важно отметить, что в период их активной научно-практической работы среднегодовая продуктивность осушенных земель составляла 75–80 ц/га сухой массы (до мелиорации – 6,5 ц/га). В структуре посевных площадей луговые угодья занимали 70 %, зерновые соответственно 20–25; незначительно были представлены пропашные (5–6 %), то есть продуктивность 1 га земли после мелиорации возросла более чем в 10 раз. Названные научно-исследовательские организации сыграли положительную роль в развитии сельского хозяйства, что подтверждают положительные оценки специалистов, в том числе зарубежных, оценивших практические результаты исследований, доложенные на многочисленных международных научных конференциях по проблемам Полесья, проведенных в том числе и на базе Полесской опытной мелиоративной станции. Об этом свидетельствуют также регулярные республиканские семинары, на которых исследователи обсуждали пути дальнейшей эксплуатации преобразованных земель на основе новых технических решений, обеспечивающих бережное, экологически сбалансированное использование осушенных угодий.

На значительной площади складывались неудовлетворительные для сельскохозяйственного производства не только водный, но и пи-

щевой, тепловой режимы, а в связи с недостаточным финансированием эксплуатационных работ на части мелиоративных систем происходило нарастающее переувлажнение, повторное заболачивание и зарастание древесно-кустарниковой растительностью.

Современные экономические и природно-климатические условия требуют разработки не только комплексной программы и совершенствования концепции развития мелиорации, эксплуатации мелиорированных земель, но и в целом адаптации системы ведения сельского хозяйства к изменившейся ситуации. Комплексное освоение вводимых мелиорированных площадей будет всецело зависеть от научного обеспечения и производственного потенциала страны.

Для того чтобы средства, вложенные в мелиоративное строительство на протяжении многих лет, не пропали и давали отдачу, необходимо мелиорированным землям уделить особое внимание и не бросать их на произвол судьбы.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. О Государственной программе «Аграрный бизнес» на 2021-2025 годы : постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 1 февр. 2021 г., № 59 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь

2. Анженков, А. С. Состояние мелиоративных систем в Беларуси : задачи и перспективы / А. С. Анженков, Н. Н. Линкевич // Мелиорация. – 2022. – № 1. – С. 5–12.

3. Лихацевич, А. П. Повышение эффективности мелиоративного комплекса Беларуси / А. П. Лихацевич [и др.] // Мелиорация. – 2004. – № 1. – С. 7–22.

УДК 636.085.52

### ВЛИЯНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ КОНСЕРВАНТА НА КАЧЕСТВО СЕНАЖА

**Шуст А. В.** – студент; **Нестеренко Т. К.** – к. с.-х. н., доцент  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра кормопроизводства и хранения продукции растениеводства

Объемистые корма для крупного рогатого скота должны содержать не менее 10 Мдж ОЭ в 1 кг сухого вещества и до 14–15 % сырого протеина. Основная цель применения консервантов – максимально сохранить имеющиеся в травах питательные вещества [1]. Применение эффективного и доступного консерванта при заготовке корма имеет большое значение, так как позволяет улучшить его качество, поедаемость, переваримость и использование питательных веществ рационов [2].

В связи с этим целью наших исследований явилось изучение влияния биологического консерванта Бонсилаге форте на качество бобово-злакового сенажа в условиях УП «Савушкин-Луч» Березовского района.

Для заготовки сенажа в УП «Савушкин-Луч» Березовского района используют типовые бетонированные траншеи.

В вариантах опыта содержание посторонних примесей, а также вредных и ядовитых растений отсутствовало. Цвет – зеленый, запах – свойственный сенажу, ароматный, консистенция – немажущаяся.

Образцы сенажа соответствовали требованиям по органолептическим показателям. После чего химический состав и питательность сенажа определяли в лаборатории Качество полученного корма представлено в табл. 1.

Применение консерванта при закладке корма способствовало накоплению сухого вещества, а также способствовало сохранению питательных веществ в сенажируемой массе.

Влажность испытуемых образцов составила без консерванта 56,10 %, а с консервантом Бонсилаге форте – 55,13 %. Анализируя данные о качестве сенажа, следует отметить, что содержание сухого вещества при заготовке в траншее без консерванта составило 43,90 %, с внесением консерванта Бонсилаге форте – 44,87 %.

Содержание сырого протеина в сухом веществе сенажа в траншее без консерванта составило 14,38 %, с консервантом – 17,69 %. Применение консерванта привело к увеличению данного показателя на – 3,31 %.

Таблица 1. Показатели качества сенажа

Показатель	Без консерванта	С консервантом Бонсилаге форте
Влажность, %	56,10	55,13
Сухое вещество, %	43,90	44,87
Масляная кислота, %	0,14	0,01
Содержание в сухом веществе:		
сырой протеин, %	14,38	17,69
сырая клетчатка, %	32,92	28,23
зола, %	5,11	8,26
кальций, %	0,14	0,96
фосфор, %	0,12	0,32
обменная энергия, МДж/кг	9,25	9,59
кормовые единицы	0,69	0,74

Содержание сырой клетчатки по вариантам опыта изменялось в пределах от 32,9 % до 28,0 % в сухом веществе.

Содержание сырой золы в сухом веществе составило без консерванта, 5,11 %, а с консервантом составило 8,11 %, что свидетельствует о невысокой загрязненности корма минеральными примесями.

В итоге применение биоконсерванта Бонсилаге форте привело к увеличению энергетической ценности сенажа и увеличению обменной энергии в сухом веществе на 0,34 МДж/кг.

Содержание кормовых единиц в 1 кг сухого вещества сенажа из злаковых трав изменялось от 0,69 в корме без применения консерванта до 0,74 с использованием биологического консерванта.

Данные по экономической эффективности заготовки сенажа сведены в табл. 2.

Таблица 2. Сравнительная экономическая эффективность заготовки сенажа

Показатель	Без консерванта	С консервантом Бонсилаге форте
Выход сенажа ц/га	91,1	89,1
Содержание к. ед. в 1 ц сухого вещества, ц	0,69	0,74
Выход сухого вещества с 1 ц сенажа, ц	0,439	0,449
Содержание к. ед. в 1 ц готового сенажа, ц	0,30	0,33
Выход к. ед., ц/га	27,6	29,6
Стоимость 1 ц к. ед., руб.	21,1	21,1
Стоимость продукции, руб/га	582,36	624,56
Производственные затраты, руб/га	533,9	546,36
Себестоимость 1 ц к. ед., руб.	19,34	18,46
Условный чистый доход, руб/га	48,46	78,20
Рентабельность, %	9,1	14,3
Окупаемость затрат, руб/руб.	1,09	1,14

Выход кормовых единиц с применением консерванта составил 29,6 ц/га, что на 2 ц/га больше, чем без применения консерванта. Соответственно возросла стоимость произведенного сенажа, которая составила 624,56 руб/га.

Рентабельность заготовки сенажа без консерванта составила 9,1 %, а на заготовку сенажа с консервантом – 14,3 %.

Вследствие применения консервантов при заготовке сенажа, чистый доход составил 78,20 руб/га.

Анализируя полученные данные, необходимо отметить, что применение консерванта является целесообразным и экономически выгодным.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Глазов, А. Ф. Качество сенажа из люцерны и силоса кукурузного, приготовленных с использованием различных биоконсервантов / А. Ф. Глазов [и др.] / Научные основы повышения продуктивности с.-х. животных : сб. науч. тр. 5-й междунар. конф. СКНИИЖ. – Краснодар. – 2012. – Ч. 2. – С. 77–79.

2. Тагиров, Х. Х. Качество и кормовое достоинство сенажа из люцерны с использованием консервантов Лаксил и Силостан / Х. Х. Тагиров, Н. В. Фисенко // Вестник мясного скотоводства. – 2017. – № 3(99). – С. 166–170.

## СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	3
<i>Алексенко В. С., Филипенко Т. П., Шпак Д. В., Шпак Т. Н.</i> Создание генотипов риса для технологий Clearfield.....	4
<i>Андреялович М. С., Цыганова А. А.</i> Особенности воздействия отходов литейного производства на агропромышленный комплекс.....	7
<i>Ань Лойи, Мастеров А. С.</i> Урожайность кукурузы в зависимости от применения комплексных микроудобрений.....	9
<i>Бардовская В. П., Шурмелева О. А.</i> Оценка исходного материала галеги восточной в коллекционном питомнике.....	12
<i>Босак В. Н., Сачивко Т. В.</i> Влияние минеральных удобрений и гербицидов на урожайность и качество кориандра посевного.....	15
<i>Валейша Е. Ф., Зарецкий Е. А.</i> Мониторинг агрохимических показателей в ОАО «Нурово» Верхнедвинского района в процессе сельскохозяйственного использования.....	18
<i>Винникова Н. В., Павлюченко В. Е.</i> Продуктивность и качество зерна различных сортов пивоваренного ячменя в производственных условиях.....	23
<i>Вульф А. Г., Порхунцова О. А.</i> Продуктивность гибридов кукурузы в условиях СУП «Агро Лобчанское» Лунинецкого района.....	26
<i>Го Сюе, Мастеров А. С.</i> Формирование урожайности горчицы белой в зависимости от применения азотных удобрений.....	30
<i>Гриневич И. М., Тарануха В. Г.</i> Формирование элементов структуры и урожайность клубней сортов картофеля в условиях ФХ «Юлиан» Лунинецкого района.....	33
<i>Гуженко К. А., Петренко В. И.</i> Экономическое обоснование сроков посева овсяницы луговой на семена.....	36
<i>Другомилова О. В.</i> Оценка урожайности образцов озимой мягкой пшеницы в питомнике исходного материала.....	38
<i>Дубенко С. В., Порхунцова О. А.</i> Продуктивность озимой пшеницы в условиях СУП «Полоцк-Милк» Полоцкого района.....	42
<i>Дуктова Н. А., Шаш С. А., Белошицкая Е. Г.</i> Формирование листового аппарата растений яровой пшеницы под влиянием стимуляторов роста.....	45
<i>Елец Д. С., Попкова А. В., Бондарева М. И., Авраменко М. Н.</i> Оценка сортов фасоли по урожайности семян в коллекционном питомнике.....	49
<i>Ермакович К. В., Тарануха В. Г.</i> Производственное испытание сортов озимой пшеницы в условиях филиала «Большие новоселки» УП «Борисовский КХП».....	53
<i>Ероховец Ю. С., Камасин С. С.</i> Влияние регуляторов роста на формирование элементов структуры урожайности зерна ярового ячменя.....	57
<i>Есепенко В. С., Авраменко М. Н.</i> Оценка сортов и образцов галеги восточной в коллекционном питомнике.....	60
<i>Ефименко Л. В., Нестерова И. М.</i> Сравнительная оценка сортов озимой ржи в условиях ОАО «Брагинагросервис» Брагинского района.....	64

<i>Ефименко В. В., Пугач А. А.</i> Формирование урожайности зерна озимой пшеницы в зависимости от предшественников в условиях южной почвенно-климатической зоны Беларуси .....	67
<i>Зацепина В. Н., Ерохунцова О. А., Перепеча А. В.</i> Фитопатологическая оценка семян льна масличного.....	69
<i>Зубарев Д. А., Пугач А. А.</i> Сравнительная продуктивность сортов яровой пшеницы в условиях восточной части Беларуси .....	73
<i>Камасин С. С., Ероховец Ю. С.</i> Эффективность регуляторов роста в посевах ярового ячменя на зерно .....	76
<i>Киндрук В. А., Хизанейшвили Н. Э.</i> Влияние микроудобрений на урожайность и качество зерна яровой пшеницы в ОАО «Дворецкий» Лунинецкого района .....	79
<i>Копылович С. В., Степанова Н. В.</i> Влияние минерального азота на длину стебля и содержание волокна в тресте льна-долгунца .....	82
<i>Крупкевич М. М., Шершинева Е. И.</i> Эффективность применения гербицидов на посадках картофеля в условиях ОАО «Новая Припять» Столинского района.....	85
<i>Кулешова А. А.</i> Эффективность применения комплексных удобрений и регулятора роста при возделывании яровой тритикале .....	88
<i>Лецева О. В., Нехай О. И.</i> Оценка урожайности сортов яровой мягкой пшеницы в условиях ОАО «Черневка Агро» Дрибинского района .....	91
<i>Линьков В. В., Орешкин М. В.</i> Поливидовая смесь однолетних кормовых культур: синхронизация параметров.....	95
<i>Липская В. П., Станкевич С. И.</i> Сравнительный анализ технологии возделывания клевера лугового на семена в условиях КСУП «Тепличное» Гомельского района .....	99
<i>Лисовкий Е. Д., Шеколян Н. В., Холдеев С. И.</i> Эффективность возделывания среднеспелых сортов картофеля в зависимости от агрофона выращивания .....	102
<i>Лубенников Н. Д., Тарануха В. Г.</i> Влияние приемов основной обработки почвы на засоренность посевов и урожайность льна-долгунца .....	104
<i>Львов В. В., Нехай О. И.</i> Оценка сортов озимой мягкой пшеницы по урожайности зерна в условиях ОАО «Маслаки» Горецкого района .....	108
<i>Любезная М. В., Бушуева В. И., Кругляк Я. В.</i> Влияние фосфемиды на всхожесть семян и морфометрические параметры проростков клевера лугового.....	110
<i>Набогез А. В., Караульный Д. В.</i> Экономическая эффективность возделывания гибридов озимого рапса в условиях северо-востока Беларуси .....	114
<i>Нестеренко Т. К., Измайлов В. В.</i> Оценка лежкоспособности новых сортов-образцов картофеля .....	117
<i>Панкрутская Е. В.</i> Оценка сортов фасоли овощной кустовой формы по основным хозяйственно полезным признакам .....	120
<i>Петренко В. И., Шулакова Е. М.</i> Влияние сроков посева на структуру урожая овсяницы луговой .....	124

<i>Питюрина И. С., Виноградов Д. В.</i> Изучение устойчивости перспективных сортов картофеля к болезням разной природы происхождения и их влияние на урожайность в условиях Нечерноземной зоны .....	126
<i>Плевко Е. А., Мазоль А. В.</i> Эффективность возделывания сортов малины в условиях ООО «Сонюшко» Кобринского района Брестской области .....	131
<i>Поддубная О. В.</i> Аспекты действия гербицидов на различные системы растения .....	134
<i>Поддубный О. А., Поддубная О. В.</i> Листовые подкормки и сахарная свекла .....	137
<i>Понарядова В. В., Тарануха В. Г.</i> Эффективность применения ретарданта на посевах озимой тритикале в условиях КСУП «Некрасово-Агро» Круглянского района .....	140
<i>Порхунцова О. А., Зацепина В. Н., Перепеча А. В.</i> Лен масличный как источник сбалансированных белков .....	143
<i>Романцевич Д. И., Ю Хуэйцзе</i> Эффективность применения комплексных микроудобрений при возделывании редьки масличной на семена .....	147
<i>Семенов Д. А., Тарануха В. Г., Хитрюк О. А.</i> Формирование плотности агроценоза и элементов структуры урожайности сортов и образцов сои в коллекционном питомнике .....	149
<i>Соломко О. Б., Суденкова В. А.</i> Эффективность возделывания гибридов ярового рапса в восточной части Беларуси .....	153
<i>Степанова Н. В.</i> Установление взаимосвязи плотности ценоза с урожайностью и качеством льна-долгунца .....	157
<i>Суденкова В. А., Соломко О. Б.</i> Сравнительная оценка гибридов ярового рапса по урожайности зеленой массы в восточной части Беларуси .....	160
<i>Тарануха В. Г., Левкина О. В., Хитрюк О. А.</i> Зерновая продуктивность и эффективность выращивания сортов и образцов сои .....	163
<i>Трапков С. И., Дорох Н. Г., Курильчик О. С.</i> Влияние приемов предпосевной обработки почвы на глубину заделки семян и формирование урожайности озимой ржи .....	166
<i>Хизанейшвили Н. Э., Панасюк М. В.</i> Влияние гербицидов на засоренность посадок картофеля и его урожайность в ОАО «Горькое» Горького района .....	170
<i>Хитрюк О. А., Тарануха В. Г., Яковлев П. С.</i> Оценка в коллекционном питомнике сортов и образцов сои по скороспелости .....	175
<i>Холдеев С. И., Шеколян Н. В.</i> Влияние доз удобрений на биометрические показатели сортов картофеля .....	179
<i>Цыганова А. А., Колесник С. Н., Благовещенская Т. С.</i> Особенности воздействия противогололедных средств на почву городских территорий .....	183
<i>Черная К. С., Шеколян Н. В., Холдеев С. И.</i> Структура урожая и урожайность среднеспелых сортов картофеля в зависимости от доз удобрений .....	185
<i>Чиникайло Д. П., Мастерова П. А., Романцевич Д. И.</i> Влияние предшественников на урожайность яровой пшеницы в условиях ОАО «Новая Припять» Столинского района .....	188
<i>Шаш С. А., Белошицкая Е. Г., Дуктова Н. А.</i> Влияние стимуляторов роста на всхожесть семян яровой пшеницы .....	190

<b>Шеколян Н. В., Холдеев С. И.</b> Окупаемость удобрений урожаем клубней картофеля и их биохимические показатели в условиях РУП «НПЦ НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству».....	194
<b>Шершинева Е. И., Кевра А. А.</b> Сравнительная оценка сортов озимого рапса в условиях СУП «Лаздуны-Агро» Ивьевского района .....	198
<b>Шуляков Л. В., Хруцкая Н. П., Жаренков П. В.</b> Использование мелиорированных земель .....	201
<b>Шуст А. В., Нестеренко Т. К.</b> влияние применения консерванта на качество сенажа .....	203
<b>СОДЕРЖАНИЕ</b> .....	206

Научное издание

Редакционная коллегия

**Мастеров А. С., Дуктова Н. А.,  
Камедько Т. Н., Цыркунова О. А.**

Коллектив авторов

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР**

Сборник статей  
по материалам XXIV Международной  
научно-практической конференции,  
(г. Горки, 26–27 июня 2024 г.)

Ответственный за издание: А. С. Мастеров

Компьютерная верстка: А. С. Мастеров

Подписано в печать 05.07.2024. Формат 60×84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага офсетная.  
Ризография. Гарнитура «Таймс». Усл. печ. л. 12,2. Уч.-изд. л. 11,4 Тираж  
50 экз. Заказ 850.

Отпечатано на участке копировально-множительной техники  
Полиграфического центра «Печатник» ИП Лобанов С.В.  
213407, Могилевская обл., г.Горки, п-кт Димитрова 4/16  
Св. №790325245 от 31 мая 2006 года, выдано Горецким РИК