

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

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

**АГРОНОМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**КАФЕДРА ЗЕМЛЕДЕЛИЯ**

**КАФЕДРА РАСТЕНИЕВОДСТВА**

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ  
ВОЗДЕЛЫВАНИЯ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ  
КУЛЬТУР**

**Сборник статей  
по материалам XIX Международной  
научно-практической конференции,  
(г. Горки, 26–27 января 2022 г.)**

Горки  
БГСХА  
2022

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

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

АГРОНОМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

КАФЕДРА РАСТЕНИЕВОДСТВА

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ  
ВОЗДЕЛЫВАНИЯ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ  
КУЛЬТУР

Сборник статей  
по материалам XIX Международной  
научно-практической конференции,  
(г. Горки, 26–27 января 2022 г.)

Горки  
БГСХА  
2022

УДК 631.5:633(045)

ББК 41.4я43

Т 38

Редакционная коллегия:

МАСТЕРОВ А. С., зав. кафедрой земледелия, канд. с.-х. наук, доцент; ДУКТОВА Н. А., декан агрономического факультета, канд. с.-х. наук, доцент; ПОРХУНЦОВА О. А., зав. кафедрой ботаники и физиологии растений, председатель методической комиссии агрономического факультета, канд. с.-х. наук, доцент; ТАРАНУХО В. Г., зав. кафедрой растениеводства, канд. с.-х. наук, доцент; ЦЫРКУНОВА О. А., зам. декана агрономического факультета по научной работе, ст. преподаватель кафедры ботаники и физиологии растений

Рецензенты:

заведующий кафедрой общего земледелия УО ГГАУ,  
кандидат с.-х. наук, доцент *В. Г. Смольский*;  
профессор кафедры агрохимии УО БГСХА,  
доктор с.-х. наук, профессор *И. Р. Вильдфлуш*

**Т 38. Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур:** сборник статей по материалам XIX Междунар. науч.-практ. конф. – Горки : БГСХА, 2022. – 350 с.

Представлены материалы XIX 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*

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящее издание является 19 выпуском сборника научных работ «Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур».

В сборник включены результаты исследований кафедр *агрономического факультета*: ботаники и физиологии растений; земледелия; растениеводства; кормопроизводства и хранения продукции растениеводства; селекции и генетики; кафедр *агроэкологического факультета*: агрохимии; плодовоовощеводства; защиты растений; кафедры сельскохозяйственной биотехнологии, экологии и радиологии; кафедры экономики и международных отношений *экономического факультета*.

Кроме сотрудников УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», в сборнике представлены исследования УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию», РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси», РУП «Институт овощеводства», ГСХУ «Горецкая сортоиспытательная станция», УО «Белорусский государственный технологический университет», РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодовоовощеводству», УО «Белорусский государственный аграрный технический университет».

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 агротехнологический университет им. П. А. Костычева» (г. Рязань); ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет» (г. Барнаул); ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет» (г. Уфа); ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы» (г. Москва); ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет» (пгт. Кокино);

– в *Украине*: Днепропетровская опытная станция Института овощеводства и бахчеводства Национальной академии аграрных наук Украины (с. Александровка).

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, России и Украины.

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

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ РАННЕГО КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ УФИМСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН**

**Авсахов Ф. Ф.**<sup>1</sup> – к. с.-х. н.; доцент; **Курмашева Н. Г.**<sup>1</sup> – к. с.-х. н., доцент;  
**Иргалина Р. Ш.**<sup>2</sup> – к. б. н., доцент  
ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет»,  
<sup>1</sup>кафедра почвоведения, агрохимии и точного земледелия, <sup>2</sup>кафедра  
растениеводства, селекции растений и биотехнологии

Увеличение производства сельскохозяйственной продукции направлено на удовлетворение потребностей населения в продуктах питания и потребностей промышленности в сырье для переработки. В процессе обеспечения населения продуктами питания и промышленности сырьем, картофелеводству отводится особая роль, как источника незаменимого продукта питания для населения, сырья для перерабатывающей промышленности и корма для животных.

Наиболее существенное значение имеет ранний картофель как источник витамина С. При употреблении 200–300 г картофеля в сутки, обеспечивается половина потребности человека в витамине С. При употреблении в пищу 300 г картофеля организм человека обеспечивается в среднем на 60 % калием, 30 % железом, 9 % фосфором, 4,5 % кальцием.

Годовая потребность в картофеле по Башкортостану составляет 1300 тыс. т и на имеющейся посевной площади она может быть обеспечена при урожайности не менее 120 ц/га. Однако, производство картофеля по отрасли неустойчиво и подвержено сильными колебаниями по годам в зависимости от климатических условий вегетационного периода. Так, средняя урожайность картофеля за последние 5 лет составила 75 ц/га [1, 2].

В настоящее время производство картофеля в Республике Башкортостан сосредоточилось в индивидуальном и мелкотоварном секторах (95–97 % всей посадочной площади), то есть картофель стал почти исключительно огородной культурой.

В связи с этим, нами для условий южной лесостепи Республики Башкортостан проводилась работа на данную тему.

Цель исследования состояла в выявлении наиболее продуктивных ранних сортов картофеля с высоким качеством в условиях ГУСП Совхоз «Алексеевский» Уфимского района Республики Башкортостан.

За весь период своего роста и развития картофель проходит определенные фазы, которые реагируют определенной реакцией на условия внешней среды и выбора технологии возделывания. Под действием этих приемов возделывания происходит смещение продолжительности межфазовых периодов, что в конечном итоге определяет величину будущего урожая [3, 4].

Исследования показали (табл. 1), что всходы растений картофеля можно было наблюдать на  $27-28 \pm 2$  день после посадки. Дальнейший рост растений картофеля начинает меняться по срокам прохождения фенофаз, в зависимости от изучаемого раннего сорта.

Наблюдения за ростом и развитием растений картофеля показали, что сорт Беллароза имел наименьший срок вегетации и составил  $69 \pm 5$  дней. Максимальный срок вегетации, в исследуемых сортах, был у Винета и Снегиря, составив  $77 \pm 8$  и  $78 \pm 7$  дней. Сорт Удача продолжал свою вегетацию на протяжении  $76 \pm 5$  дней.

Таблица 1. Продолжительность межфазных периодов, 2019–2020 годы

Сорт	Продолжительность периодов, день				
	Посадка – всходы	Всходы – бутонизация	Бутонизация – цветение	Цветение – отмирание ботвы	Всходы – отмирание ботвы
<b>Схема посадки 70×35 см</b>					
Удача	28±1	31±1	7±1	38±2	76±5
Беллароза	27±1	30±1	6±1	35±1	69±4
Винета	29±1	31±2	7±1	40±3	78±7
Снегирь	29±2	31±1	7±1	40±3	78±7
<b>Схема посадки 70×25 см</b>					
Удача	28±1	31±1	7±1	38±2	76±5
Беллароза	27±1	30±1	6±1	35±2	69±5
Винета	28±2	31±2	7±1	40±3	77±8
Снегирь	29±2	31±1	7±1	40±3	78±7

Анализируя результаты влияния схемы посадки на продолжительность межфазных периодов, мы определили, что сильной зависимости от данного фактора не было, лишь на некоторых вариантах продолжительность межфазных периодов продлилась на 1–2 дня, возможно из-за некоторого затенения растений картофеля.

Нами было изучено влияние двух различных схем посадки и сортов картофеля на его урожайность. Сравнение результатов показало, что самым эффективным вариантом оказался сорт Винета с посадкой клубней  $70 \times 25$ , составив  $24$  т/га (табл. 2). Этот же сорт в варианте с посадкой  $70 \times 35$  показал урожайность в  $22,8$  т/га.

Таблица 2. Урожайность клубней картофеля

Сорт	Схема посадки	Урожайность клубней, т/га		
		2019 г.	2020 г.	В среднем за 2 года
Удача	70×35	15,5	23,1	19,3
	70×25	16,3	24,8	20,6
Беллароза	70×35	14,2	22,4	18,3
	70×25	14,9	23,6	19,3
Винета	70×35	15,4	30,1	22,8
	70×25	16,5	31,5	24,0
Снегирь	70×35	16,7	19,4	18,1
	70×25	17,9	20,2	19,1

Неплохую урожайность показал сорт Удача, составив в варианте с посадкой клубней 70×25 – 20,6 т/га. В варианте с посадкой 70×35 урожайность составила 19,3 т/га.

Сорта Беллароза и Снегирь показали урожайность при схеме посадки 70×25 – 19,3 и 19,1 т/га, а при схеме 70×35 – 18,3 и 18,1 т/га соответственно.

При этом урожайность клубней картофеля в 2020 году была выше, чем в 2019 году составив разницу в 2,7–15 т/га.

Одним из важных показателей качества картофеля является содержание сухого вещества. Его необходимо определять с целью оценки картофеля для продажи в свежем виде и для его переработки [5].

Анализ содержания сухого вещества показал, что в варианте с сортом Винета наибольший выход был со схемой посадки 70×25 составив 26,6 %. Несколько уступает ему вариант со схемой посадки 70×25, на том же сорте, составив 26,6 % (табл. 3).

Таблица 3. Содержание сухого вещества

Сорт	Схема посадки	Содержание, %		
		2019 г.	2020 г.	В среднем за 2 года
Удача	70×35	21,6	24,4	23,0
	70×25	22,0	25,1	23,6
Беллароза	70×35	20,1	18,7	19,4
	70×25	20,9	19,3	20,1
Винета	70×35	25,4	27,7	26,6
	70×25	26,3	28,1	27,2
Снегирь	70×35	22,8	25,9	24,4
	70×25	23,1	26,2	24,7

Хороший выход сухого вещества получен в варианте с сортом Снегирь, составив 24,7 % при посадке 70×25 и 24,4 % при посадке по схеме 70×35.

Сорт Удача содержал сухое вещество 23,6 и 23,0 % при посадке его по схеме 70×25 и 70×35 соответственно. Наименьший выход сухого вещества был у сорта «Беллароза» и составил 20,1 и 19,4 % по схеме 70×25 и 70×35 соответственно.

Содержание крахмала в картофеле варьировало от 15,8 до 19,1 %. Максимальное содержание было отмечено в 2020 году в варианте с сортами Винета и Снегирь при схеме посадки 70×25 и составило 19,5 % (табл. 4).

Таблица 4. Содержание крахмала

Сорт	Схема посадки	Содержание, %		
		2019 г.	2020 г.	В среднем за 2 года
Удача	70×35	16,0	17,6	16,8
	70×25	16,5	18,0	17,3
Беллароза	70×35	15,2	16,4	15,8
	70×25	15,6	16,6	16,1
Винета	70×35	18,2	19,1	18,7
	70×25	18,6	19,5	19,1
Снегирь	70×35	18,2	19,1	18,7
	70×25	18,5	19,5	19,0

В среднем за два года в вариантах «Винета» и «Снегирь» при схеме посадки 70×25 содержание крахмала составило 19,1 и 19,0 %, а, при схеме 70×35 – 18,7 %. В варианте с сортом «Удача» содержание крахмала варьировала от 16,8 до 17,3 %.

Показатели 2020 года несколько выше данных 2019 года, но сильной зависимости от схемы посадки нами не было замечено, так как в основном содержание крахмала определяется сортовыми особенностями культуры.

При расчетах экономической эффективности мы брали цену реализации 1 ц клубней картофеля 700 руб. РФ (табл. 5).

Таблица 5. Экономическая эффективность возделывания картофеля

Показатель	Сорт			
	Удача	Беллароза	Винета	Снегирь
Урожайность с 1 га, ц	206	193	240	191
Стоимость продукции с 1 га, руб.	144200,0	135100,0	168000,0	133700,0
Производственные затраты на 1 га, руб.	85915,1	83163,7	93111,1	82740,4
Себестоимость 1 ц клубней, руб.	417,1	430,9	388,0	433,1959
Условный чистый доход с 1га, руб.	58284,9	51936,3	74888,9	50959,6
Уровень рентабельности, %	68	62	80	62

Как видно из данных, чистый доход по вариантам исследований имел значения в пределах 50959,6–74888,9 руб. Наибольшим уровнем рентабельности обладал вариант с сортом Винета и составил 80 %. Вариант с сортом Удача позволил получить рентабельность в 68 %, а с сортом Снегирь и Беллароза – 62 %.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Андрианов, Д. А. Технология изучения урожая раннего картофеля в Башкирии / А. Д. Андрианов, А. Д. Андрианов // Картофель и овощи. – 2015. – № 8. – С. 12–14.
2. Андрианов, Д. А. Агротехнология раннего картофеля – новое решение / Д. А. Андрианов, А. Д. Андрианов // Главный агроном. – 2004. – № 2. – С. 17–18.
3. Андрианов, Д. А. Селекция картофеля в Республике Башкортостан / Д. А. Андрианов, А. Д. Андрианов // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2018. – № 1 (45). – С. 16–22.
4. Качество картофеля и картофелепродуктов / А. В. Коршунов [и др.]. – Москва : ВНИИКС, 2001. – 253 с.
5. Авсахов, Ф. Ф. Технологии возделывания раннего картофеля в условиях уфимского района республики Башкортостан / Ф. Ф. Авсахов, Н. Г. Курмашева // материалы национальной науч.-практ. конф. с междунар. участием, посвящ. 90-летию со дня рождения д-ра с.-х. наук, проф., Академика Междунар. академии аграрн. образования, Почетного работника высшего проф. образования РФ, Заслуж. деятеля науки и техники Ульяновской обл. В. И. Морозова. – Ульяновск, 2021. – С. 13–20.

УДК 633.111.1:632.931.1:631.526.32

### **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ПО ЗИМОСТОЙКОСТИ И УРОЖАЙНОСТИ ЗЕРНА В УСЛОВИЯХ КФХ «РОДНИЧОК» ШКЛОВСКОГО РАЙОНА**

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

Производство продовольственного зерна пшеницы хлебопекарного назначения является ключевой проблемой агропромышленного комплекса Республики Беларусь. Ежегодная потребность республики в зерне пшеницы составляет примерно 2,0 млн. т, в том числе продовольственного – 500–600 тыс. т. Такое количество зерна, с учетом производства яровой пшеницы, республика уже производит, начиная с 1997 года [1].

Чтобы удовлетворить потребности республики в зерне всех видов, валовые сборы его необходимо довести до 10–11 млн. т (в том числе на продовольственные цели около 2 млн. т, а урожайность – до 3,2–3,3 т/га. В системе мероприятий, направленных на повышение урожайности и качества зерна пшеницы, сорту принадлежит первостепенная роль. Динамическая замена старых сортов более продуктивны-

ми с высокими технологическими качествами является экономически выгодным и решающим фактором повышения урожайности и валовых сборов зерна. Без этого процесса интенсификации зернового хозяйства не может идти успешно. В решении этих проблем главная роль принадлежит селекции. Основными причинами нестабильности производства зерна яровой пшеницы являются нарушение технологии возделывания и селекционные недостатки районированных сортов [3].

Исследования проводились в 2021 году в условиях КФХ «Родничок» Шкловского района Могилевской области.

Предшественником озимой пшеницы была вико-овсяная смесь на зеленую массу. После уборки предшественника, проводилось дискование в два следа в диагонально-перекрестном направлении. Перед вспашкой вносили минеральные удобрения в дозе  $P_{60}K_{120}$  в виде аммофоса и хлористого калия с последующей вспашкой. Перед подготовкой почвы к посеву вносили азотные удобрения в дозе  $N_{20}$  (мочевина) с заделкой агрегатом АКШ-3,6.

Осенью в фазу 2–3 листа озимой пшеницы проводили обработку гербицидом Лазурит, СП в дозе 0,2 л/га против однолетних двудольных и злаковых сорняков. Весной в 1 декаде марта проводили подкормку посевов КАС ( $N_{60}$ ) для улучшения питания растений озимой пшеницы. В середине мая проводилась подкормка азотными удобрениями в дозе  $N_{40}$  (мочевина). В конце мая проводилась обработка фунгицидом Амистар Экстра, СК в дозе 0,5 л/га для борьбы с болезнями (септориоз, мучнистая роса, ржавчина).

Озимую пшеницу возделывали в соответствии с агротехникой принятой в хозяйстве. Опыт закладывался следующим образом: размер делянок 1 га, повторность трехкратная, норма высева из расчета 5,0 млн. всхожих семян на 1 га, сев производился в 1 декаде сентября.

Объектами исследования являлись три сорта озимой пшеницы, возделываемых в хозяйстве: Финезия, Богатка и Сюита.

Состояние посевов после перезимовки оценивалось по количеству живых растений на 1 м<sup>2</sup>: более 400 – состояние отличное; 300–400 – состояние хорошее; 200–300 – удовлетворительное; менее 200 – плохое; менее 130 – очень плохое [2].

Одним из важных показателей сортов озимых культур является их морозоустойчивость. Перезимовка изучаемых нами сортов колебалась в пределах 87,1–89,6 %. Наименьший процент перезимовки выявлен у сорта Финезия и составил 87,1 %. Максимальным значением перезимовки характеризовался сорт Сюита (табл. 1.).

Таблица 1. **Перезимовка растений сортов озимой пшеницы**

Сорт	Перезимовало растений, шт/м <sup>2</sup>	Перезимовка, %	Состояние посевов
Богатка	402	89,1	отличное
Сюита	396	89,6	хорошее
Финезия	390	87,1	хорошее

Состояние перезимовки посевов сорта Богатка можно оценить как отличное (живых растений более 400 шт/м<sup>2</sup>). Состояние сортов Сюита и Финезия нами оценено как хорошее (живых растений от 300 до 400 шт/м<sup>2</sup>).

Урожайность сельскохозяйственных культур является критерием оценки достоинства того или другого сорта. Она зависит от различных факторов. Важнейшими элементами структуры урожайности зерновых являются следующие показатели: число продуктивных стеблей с единицы площади, количество зерен в колосе, масса 1000 зерен.

Число продуктивных стеблей с единицы площади зависит от числа растений, сохранившихся к моменту уборки, нормы высева, генотипа сорта, способного в определенных почвенно – климатических условиях сформировать оптимальный продуктивный стеблестой.

Изучаемые нами сорта яровой пшеницы различались между собой по способности формировать продуктивный стеблестой на единицу площади. Наибольшее количество продуктивных стеблей отмечено у сорта Финезия и Богатка (475 и 470 шт/м<sup>2</sup>, соответственно). Однако, у сорта Сюита количество продуктивных стеблей оказалось только на 1 шт/м<sup>2</sup> меньше сорта Богатка и на 6 шт/м<sup>2</sup> меньше сорта Финезия.

Одним из важнейших элементов структуры урожая является степень озерненности колоса. Между количеством зерен в колосе и урожаем существует прямая зависимость: с увеличением числа зерен в колосе растет его масса и повышается урожайность. В свою очередь количество зерен в колосе зависит от числа колосков и их озерненности. Показатель «число зерен в колосе» формируется в начале кущения и в значительной степени зависит от метеорологических условий.

Количество зерен в колосе изучаемых сортов озимой пшеницы варьировало в пределах от 37,5 (у растений сорта Сюита) до 39,4 шт (сорт Финезия).

В селекционных и генетических исследованиях крупности зерна, важному агрономическому признаку, уделяется большое внимание. Степень развития данного признака определяется в значительной степени генотипом в сочетании с метеорологическими условиями в период формирования зерна. Недостаток (или переизбыток) влаги приводит к недоразвитию зерновки, ее щуплости. Варьирование данного при-

знака в год проведения исследований происходило в пределах 36,4–38,7 г. Минимальное значение признака выявлено у сорта Сюита, максимальное – у сорта Богатка. Сорт Финезия по выраженности данного признака занимал промежуточное положение.

Урожайность является итоговым показателем, отражающим в сумме все предыдущие показатели и главным показателем для всех сельскохозяйственных культур.

В наших исследованиях урожайность изучаемых сортов в год проведения исследований колебалась в пределах 60,2–67,2 ц/га при наименьшей существенной разнице 3,51 (табл. 2).

Таблица 2. Урожайность зерна сортов озимой пшеницы

Сорт	Урожайность, ц/га	
	фактическая	± к среднесортному
Богатка	67,2	+3,1
Сюита	60,2	-3,9
Финезия	65,0	+0,9
Среднесортная урожайность	64,1	-
НСР <sub>05</sub>	3,51	-

Для анализа продуктивного потенциала сортов по варьированию их урожайности нами использовалось понятие «среднесортная урожайность», т. е. сопоставление урожайности изучаемых сортов проводилось не со стандартом, а со средней урожайностью по всем сравниваемым сортам.

Максимальная урожайность зерна была получена при возделывании сорта Богатка (67,2 ц/га), минимальная – у сорта Сюита (60,6 ц/га).

Реакцию отдельного сорта на сложившиеся конкретные условия вегетационного периода определяли при соотношении его урожайности со среднесортной. Нами выявлено, что выше среднесортной сформировали урожайность зерна сорта Богатка (+3,1 ц/га) и Финезия (+0,9 ц/га). Сорт Сюита по проявлению признака оказался ниже среднесортной на 3,9 ц/га.

Таким образом, в условиях КФХ «Родничок» Шкловского района, наивысшую урожайность зерна сформировали растения озимой пшеницы сорта Богатка, что позволяет рекомендовать его для возделывания в данных почвенно-климатических условиях, как наиболее урожайный.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Голуб, И. А. Научные основы формирования высокой урожайности озимых зерновых в Беларуси / И. А. Голуб. – Минск, 1996. – 120 с.

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

3. Особенности ранневесеннего ухода за озимыми зерновыми и рапсом [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mshp.gov.by/print/information/-materials/zem/agriculture/bb11398fec3d8c31.html>. – Дата доступа: 4.01.2022 г.

УДК 631.526.32:633.853.494«324»(476.2)

## **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ И ГИБРИДОВ ОЗИМОГО РАПСА В УСЛОВИЯХ КСУП «КРИВСК» БУДА-КОШЕЛЕВСКОГО РАЙОНА**

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

В Республике Беларусь рапс является основной масличной культурой. Высокий потенциал урожайности семян в хозяйствах с разным почвенным плодородием и реальная значимость в стабилизации экономики сельского хозяйства, способствует расширению производства рапса. В 2020 году площадь посевов озимого рапса в Беларуси по данным Национального статистического комитета составила свыше 350 тыс. га. Использование зимостойких и высокопродуктивных сортов озимого рапса, соответствующих мировым стандартам качества, с соблюдением рекомендуемых для них технологий возделывания позволяет получать хорошие и стабильные урожаи и обеспечивает высокую рентабельность данной культуры. Основные современные сорта отечественной селекции имеют потенциал урожайности 61,1–84,5 ц/га (сорта РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию»: Империял, Витовт, Оникс, Зенит, Прометей, Август, Золотой и гибрид Днепр F1) [1, 2, 3].

При значительных успехах возделывания озимого рапса в Беларуси, средняя урожайность его еще далека от потенциальных возможностей сортов и гибридов. Недобор урожая часто происходит из-за неудовлетворительного состояния посевов перед уходом в зиму, несоответствия условий и приемов технологий выращивания биологическим особенностям культуры, а также в значительной степени на уровень продуктивности влияет соответствие сорта или гибрида почвенно-климатическим условиям выращивания. В связи с этим основной целью наших исследований была сравнительная оценка сортов и гибридов озимого рапса по урожайности семян в условиях КСУП «Кривск» Буда-Кошелевского района Гомельской области.

Объектами исследования были сорта озимого рапса Империял, Витовт и гибриды (F1) СИ Мартен, СИ Карло. Почва опытных участков была дерново-подзолистая, легкосуглинистая, подстилаемая с глубины 90 см моренным суглинком. Мощность пахотного горизонта на исследуемых участках составляет 22–26 см. Качественные показатели почвы: рН солевой вытяжки 6,07, гумуса 1,96 %, содержание P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 208 мг/кг, K<sub>2</sub>O – 232 мг/кг почвы. Посев проводился сеялкой Amazone, позволяющей производить точный высев определенного количества семян на заданной площади. Норма высева сортов и гибрида озимого рапса составила 0,9 млн. всхожих семян на 1 га. Предшественник – озимая пшеница. Агротехника – согласно регламенту возделывания сельскохозяйственных культур для Беларуси.

Определяющим фактором формирования оптимальной густоты растений озимого рапса, как и других сельскохозяйственных культур, является полевая всхожесть (табл. 1).

Таблица 1. Полевая всхожесть и сохраняемость растений сортов и гибридов озимого рапса

Сорт, гибрид	Число растений, шт/м <sup>2</sup>		Всхожесть, %	Сохраняемость, % от всходов
	осенью	перед уборкой		
<b>2019–2020 гг.</b>				
Империял	80	18	89	23
Витовт	80	21	89	26
СИ Карло (F1)	78	40	87	51
СИ Мартен (F1)	82	46	91	56
<b>2020–2021 гг.</b>				
Империял	84	70	93	83
Витовт	80	68	89	85
СИ Карло (F1)	84	74	93	88
СИ Мартен (F1)	81	72	90	89

Из табл. 1 видно, что всходы озимого рапса имели оптимальную густоту стояния осенью. Проведенные нами исследования показывают, что во все годы полевая всхожесть сортов озимого рапса была достаточно высокой и колебалась в пределах 78–84 % по сортам и гибридам.

Осенью 2019 года максимальное значение было у гибрида СИ Мартен – 82 шт/м<sup>2</sup>, осенью 2020 году – у сорта Витовт и гибрида СИ Карло по 84 шт/м<sup>2</sup>. Это было достигнуто благодаря точному расчету нормы высева, качественной подготовке почвы и использованию для посева малогабаритной сеялки Amazone, которая максимально точно и равномерно распределяет семена в почве.

Важнейший этап формирования количества растений на 1 м<sup>2</sup> у озимого рапса приходится на осенний период. Чем хуже условия зимовки конкретного региона, тем большее значение для озимого рапса в этой зоне имеет степень их развития осенью. Так в 2019 году состояние растений озимого рапса было хуже, имея розетку из 4–6 листьев (оптимально 6–8 шт.), диаметр корневой шейки 5–6 мм (оптимально 8–10 мм). В феврале 2020 года наблюдался сильно слежавшийся снег на поверхности почвы, в конце февраля образовалась ледяная корка толщиной 6–7 см из-за оттепелей сменившихся морозами. С возобновлением вегетации установлено, что сохраняемость была низкой (следствие зимовки), так у сортов Витовт и Империял (26–23 %), при числе растений 21–18 шт/м<sup>2</sup>. Более удачно вышли с зимовки гибриды СИ Карло и СИ Мартен (51–56 %), при числе растений 40–46 шт/м<sup>2</sup>.

Осенью 2020 года растения уходили в зимовку хорошо развитыми, имея в розетке 6–8 листьев, диаметр корневой шейки 7–9 мм. Экстремальных погодных условий в процессе зимовки 2020–2021 годов не возникало. В 2021 году сохраняемость растений была на высоком уровне, у сортов Империял и Витовт (83–85 %). Максимальные значения были у гибридов СИ Карло и СИ Мартен (88–89 %). Таким образом, число растений перед уборкой по сортам и гибридам было практически одинаковым.

Структура урожая в наших исследованиях оценивалась по трем показателям: число растений, число семян на 1 растении и масса 1000 семян озимого рапса.

Биологическая урожайность в 2021 году была значительно выше по сравнению с 2020 годом. Это обусловлено тем, что погодные условия для развития озимого рапса были более благоприятными, что позволило сформировать более оптимальное число растений озимого рапса перед уборкой (68–74 шт/м<sup>2</sup>) по сравнению с 2020 годом (18–46 шт/м<sup>2</sup>).

Масса 1000 семян в 2020 году была на 0,5–1,1 г выше, чем в 2021 году. В 2020 году у сортов Империял и Витовт 3,7–3,8 г, по гибридам СИ Карло и СИ Мартен 4,0 и 4,2 г. В 2021 году у сортов – 4,5–4,6 г, у гибридов 4,8–4,7 г. В 2021 году число семян на одном растении по сортам и гибридам было примерно одинаковое, от 1244 до 1350 шт/растение. В 2020 году самое высокое количество семян на одном растении было у сортов Витовт – 2973 шт/растение и Империял – 3260 шт/растение.

Наиболее высокая биологическая урожайность в 2021 году наблюдалась у гибридов СИ Карло – 442 и СИ Мартен – 457 г/м<sup>2</sup>. У сортов

она была ниже и составила по сорту Империял – 401 и Витовт – 413 г/м<sup>2</sup> (табл. 2).

Таблица 2. Структура урожая и биологическая урожайность сортов и гибридов озимого рапса

Сорт, гибрид	Число растений перед уборкой, шт/м <sup>2</sup>	Число семян на 1 растении, шт.	Масса 1000 семян, г	Биологическая урожайность	
				г/м <sup>2</sup>	ц/га
<b>2020 г.</b>					
Империял	18	3260	3,8	223	22,3
Витовт	21	2973	3,7	231	23,1
СИ Карло (F1)	40	1975	4,0	316	31,6
СИ Мартен (F1)	46	1692	4,2	327	32,7
НСР <sub>0,05</sub>					2,32
<b>2021 г.</b>					
Империял	70	1273	4,5	401	40,1
Витовт	68	1320	4,6	413	41,3
СИ Карло (F1)	74	1244	4,8	442	44,2
СИ Мартен (F1)	72	1350	4,7	457	45,7
НСР <sub>0,05</sub>					2,48
<b>Среднее за 2020–2021 гг.</b>					
Империял	44	2249	4,2	312	31,2
Витовт	45	2147	4,2	322	32,2
СИ Карло (F1)	57	1610	4,4	379	37,9
СИ Мартен (F1)	59	1521	4,5	392	39,2

В 2020 году биологическая урожайность сортов Витовт и Империял была значительно ниже и составила – 231 и 223 г/м<sup>2</sup> соответственно. Урожайность гибридов СИ Карло и СИ Мартен также была ниже и составила – 316 и 327 г/м<sup>2</sup> соответственно, но в сравнении с сортами была значительно и достоверно выше. Это говорит о том, что исследуемые гибриды озимого рапса СИ Карло и СИ Мартен являются более зимостойкими и менее подвержены влиянию климатических условий.

Данные наших исследований показывают, что при одинаковых условиях возделывания гибриды озимого рапса значительно превосходят по урожайности сорта.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Будицько, Л. И. Рапс. Наша технология – традиции качества: практ. пособие / Л. И. Будицько, И. Н. Ровба, И. А. Шаганов. – Минск : Равноденствие, 2008. – 120 с.
2. 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: 24.09.2021 г.
3. Сельское хозяйство Республики Беларусь : статистический сборник / отв. за вып. З. В. Якубовская. – Минск : Национальный статистический комитет, 2016. – 230 с.

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ЗВЕНЬЕВ СЕВООБОРОТА С ЯЧМЕНЕМ

**Андрейченко Д. О.** – студентка; **Мастеров А. С.** – к. с.-х. н., доцент  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра земледелия

Севооборот является системным решением одной из задач ведения производственной деятельности: рационального использования земель с учетом их возможного эффективного плодородия, биологического потенциала растений и имеющихся ресурсов (тепла, климата, удобрений, сельскохозяйственных машин и агрохимикатов) с целью ведения максимально рентабельного хозяйствования, которое возможно при получении высоких урожаев, с одновременным воспроизводством плодородия и охраной окружающей среды. Как следствие, севооборот – основа современных зональных агроландшафтных систем земледелия.

Основой организационной структуры крупных агропредприятий является система основных, чаще полевых севооборотов, закрепленных за определенными подразделениями (хозяйствами) предприятия, которые обеспечивают полный цикл работ по ведению этого севооборота.

В задачу севооборота входит бесперебойное обеспечение животноводческого комплекса кормами необходимого качества, количества и энергетической ценности, определяемой кормовым балансом [1, 2, 3].

Целью работы было определение оптимального размещения ярового ячменя в севооборотах в ОАО «Комаровка» Брестского района.

За основу был взят производственный опыт, который сопровождался результатами наших исследований. Опыт проводился в системе севооборотов хозяйства на производственных полях, которые характеризуется выровненным рельефом и глубоким залеганием грунтовых вод. Почва дерново-подзолистая средне-оподзоленная легкосуглинистая, развивающаяся на лессовидном суглинке, подстилаемая с глубины около одного метра мореным суглинком.

Агрохимические показатели были представлены наличием гумуса в почве 1,4 %. По содержанию подвижных форм фосфора 125 мг/кг почвы; калия 141 мг/кг почвы. Реакция почвенной среды pH 6,35.

Основное размещение посевов ячменя в хозяйстве было представлено в следующих звеньях, на которых проводились учеты и наблюдения: 1) Озимое тритикале – кукуруза – ячмень; 2) Многолетние бобо-

во-злаковые травы – озимое тритикале – ячмень; 3) Озимая пшеница – овес – ячмень.

Площадь учетной делянки составляла 1 га, количество повторений 3. Был посеян сорт ярового ячменя Магутны.

В наших опытах урожайность зерна ярового ячменя на участках с различными звеньями предшественников отличалось. В целом по звеньям севооборота урожайность зерна колебалась в пределах 48,2–51,6 ц/га (табл. 1).

Таблица 1. Продуктивность звеньев севооборота с яровым ячменем

Показатель продуктивности	Звено севооборота		
	Зернопропашное	Зернотравяное	Зерновое
Урожайность, ц/га			
Ячмень	51,6	49,2	48,2
НСР <sub>0,5</sub>	2,0		
Озимое тритикале	37,0	35,7	–
Кукуруза на зеленую массу	395	–	–
Многолетние бобово-злаковые травы	–	285	–
Озимая пшеница	–	–	36,8
Овес	–	–	27,0
Получено с 1 га площади севооборота, ц:			
Зерна	29,5	28,3	37,3
Корм. ед.	70,6	63,0	51,1

При использовании зернопропашного звена севооборота озимое тритикале – кукуруза – ячмень, это привело к увеличению продуктивности и урожайности зерновых. Сбор кормовых единиц увеличился с 51,1 ц, это связано с участием пропашного компонента до 70,6 ц корм. ед. с 33,3 % участием пропашной культуры. В этом же звене выход зерна с единиц площади был на 2,5 ц выше, чем в зернотравяном звене многолетние бобово-злаковые травы – озимое тритикале – ячмень. Урожайность и продуктивность ячменя в зерновом звене озимая пшеница – овес – ячмень, также оказалась ниже на 3,4 ц/га. В звене с участием 100 % зерновых колосовых выход, кормовых единиц был самый низкий по отношению к другим звеньям севооборота и составил 51,6 ц/га. Урожайность ячменя по предшественнику озимое тритикале составила 49,1 ц/га.

Таким образом, включение в состав звена пропашного компонента повышало урожайность ячменя, а при 100 % участии зерновых колосовых снижало.

Результаты исследований отражают влияние предшественников на урожайность и продуктивность ячменя. Так как кукуруза, пропашная

культура, то создаются благоприятные условия для питания растений, о чем и свидетельствует урожайность 51,6 ц/га.

Из-за сходной биологии зерновых культур, они поражаются одними болезнями и повреждаются вредителями, а также создается неблагоприятная фитосанитарная обстановка в результате чего снижается урожайность. Это хорошо видно при анализе звена многолетние бобово-злаковые травы – озимое тритикале – ячмень и озимая пшеница – овес – ячмень.

Очень важным показателем в формировании урожайности зерновых культур является изучение элементов структуры урожая, т. е. за счет чего эта урожайность достигается. Основной составляющей урожая является продуктивная кустистость, густота стояния стеблестоя на 1 м<sup>2</sup> и т.д. Следует отметить, что более высокая урожайность была там, где был более о зерненный колос, масса 1000 зерен, т. е. складывались более благоприятные условия для ячменя.

Таким образом, при увеличении участка зерновых колосовых до 100 % это приводит к уменьшению продуктивности и урожайности. Сбор кормовых единиц в зернопропашном звене севооборота составил 70,6 ц, во втором звене зернотравяном снизился с участием бобового компонента до 63,0 ц корм. ед. В этом же варианте сбор кормовых единиц выше на 11,9 ц кормовых единиц, чем в варианте озимая пшеница – овес – ячмень.

Результаты расчетов экономической эффективности звеньев севооборота с яровым ячменем в условиях ОАО «Комаровка» Брестского района Брестской области приведены в табл. 2.

Таблица 2. Экономическая эффективность звеньев севооборота с яровым ячменем

Показатель	Звено севооборота		
	Зернопропашное	Зернотравяное	Зерновое
Выход 1 ц к. ед., руб.	70,6	63,0	51,1
Стоимость 1 ц к. ед., руб.	15,07	15,07	15,07
Стоимость продукции с 1 га севооборота, руб.	1063,94	949,41	770,08
Затраты труда на 1 ц к. ед., чел.-час	0,65	0,69	0,76
Затраты труда, чел.-час на 1 га	45,89	43,47	38,84
Производственные затраты, руб/га	797,96	769,02	631,46
Себестоимость 1 ц к. ед., руб.	11,30	12,21	12,36
Чистый доход, руб/га	265,98	180,39	138,62
Чистый доход на 1 ц к. ед., руб.	3,77	2,86	2,71
Рентабельность производства, %	33,3	23,5	22,0

Стоимость продукции зернотравяного звена составила 949,4 руб/ц, чистый доход от реализации составил 180,39 руб., уровень рентабельности 23,5 %.

Стоимость продукции зернового звена составила 770,08 руб/ц, чистый доход от реализации составил 138,62 руб., уровень рентабельности 22,0 %.

Таким образом, исходя из результатов, полученных при расчете экономической эффективности звеньев севооборота с яровым ячменем в условиях ОАО «Комаровка» Брестского района Брестской области, все звенья рентабельны. Наиболее эффективно применять зернопропашное звено, т. к. стоимость продукции составила 1063,94 руб/ц, чистый доход от реализации составил 265,98 руб., уровень рентабельности 33,3 %.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Земледелие : учебник / В. В. Ермоленков [и др.] ; под ред. В. В. Ермоленкова, В. Н. Прокоповича. – Минск : ИВЦ Минфина, 2006. – 463 с.
2. Земледелие. Научные основы обработки почвы : учеб.-метод. пособие / А. С. Мастеров [и др.] ; под общ. ред. А. С. Мастерова. – Минск : Экоперспектива, 2018. – 124 с.
3. Земледелие : практикум : учеб. пособие / А. С. Мастеров [и др.] ; под ред. А. С. Мастерова. – Минск : ИВЦ Минфина, 2019. – 300 с.

УДК 633.16:631

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ СОРТОВ КОРМОВОГО ЯЧМЕНЯ В ПУПКС «МИОРСКИЙ» МИОРСКОГО РАЙОНА**

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

В 2021 году в Государственный реестр Республики Беларусь внесен 71 сорт ярового ячменя (из них 22 отечественной селекции). Среди сортов реестра 50 пивоваренных и 21 сорт кормового направления [1].

Динамичная замена старых сортов более продуктивными новыми является экономически выгодным и решающим фактором повышения урожайности и валовых сборов.

Целью работы была сравнительная оценка сортов фуражного ярового ячменя в конкретных почвенно-климатических условиях хозяйства по комплексу хозяйственно-полезных признаков и выявление наиболее урожайных.

Объектом исследований служили три сорта ярового ячменя, возделываемые в хозяйстве: Добры, Магутны и Скарб, включенные в Госу-

дарственный реестр и допущенные к использованию на территории Республики Беларусь.

Исследования проводились на выделенных отдельных участках в производственных посевах в трехкратной повторности. Площадь варианта – 5 га. Предшественник – кукуруза на зеленую массу.

Технология возделывания культуры общепринятая для данной почвенно-климатической зоны. Общий агрофоном было  $N_{70}$  до посева +  $N_{50}$  (ВВСН 29-31)  $P_{80}K_{120}$ . Зяблевая обработка почвы – вспашка оборотным плугом на глубину пахотного горизонта после уборки предшественника.

Посев ярового ячменя проводился сеялкой Rabe Mega Seed – 15 апреля. Норма высева – 4,5 млн., глубина заделки семян – 3–4 см. До посева семена были обработаны препаратом Витавакс 200 ФФ в дозе 3 л/т (ПС-10А). В фазу кущения – химпрополка препаратом Гербитокс (1,2 л/га). Обработка от вредителей Суми-альфа – 0,2 л/га. В фазе колошения обработка фунгицидом Рекс Дуо – 0,6 л/га.

Структуру урожайности определяли методом отбора пробного снопа перед уборкой. Отбирали по 50 средних растений и определяли элементы структуры урожайности: количество продуктивных стеблей ( $\text{шт}/\text{м}^2$ ), число зерен в колосе (шт.), массу 1000 зерен (г), массу зерна с  $1 \text{ м}^2$  (г). Все учеты и наблюдения проводились согласно принятым методикам. Фактическая урожайность учитывалась сплошным методом, с переводом на стандартную влажность. Полученные экспериментальные данные урожайности сортов обрабатывали статистически методом дисперсионного анализа.

Урожайность зерновых культур формируется за счет основных элементов ее структуры, к которым относятся: количество растений к уборке ( $\text{шт}/\text{м}^2$ ), продуктивная кустистость, число зерен в колосе, и масса 1000 зерен и др., представленные в табл. 1.

Таблица 1. Элементы структуры урожайности

Сорт	Количество растений к уборке, $\text{шт}/\text{м}^2$	Общая выживаемость, %	Количество продуктивных стеблей, $\text{шт}/\text{м}^2$	Продуктивная кустистость, шт.	Число зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г.	Биологическая урожайность, ц/га
Магутны – контроль	343	76,2	482	1,4	20,5	44,9	44,4
Добры	354	78,7	547	1,5	19,8	46,8	50,7
Скарб	346	76,9	534	1,5	19,6	45,0	47,1

Из данных табл. 1 видно, что в 2021 году изучаемые сорта к уборке имели 343–354 растений на одном метре квадратном. Более высокий показатель отмечен у сорта Добры, а самый низкий – у контрольного сорта Магутны. У сорта Скарб к уборке сохранилось 346 шт/м<sup>2</sup>.

Продуктивная кустистость в зависимости от сорта практически не различалась и составляла 1,4–1,5 шт. Число зерен в колосе составило по сортам 19,6–20,5 шт. Наиболее озерненным был колос у сорта Магутны, наименее озерненным – у сорта Скарб.

Самые высокие показатели массы 1000 зерен отмечены у сорта Добры – 46,8 г, что на 1,8 г или на 4 % выше, чем у сорта Скарб и на 1,9 г или на 4,2 % выше, чем у контрольного сорта Магутны.

В конечном итоге биологическая урожайность у сорта Добры, превышала таковую сорта Скарб на 3,6 ц/га или на 7,6 %, а биологическую урожайность контрольного сорта Магутны – на 6,3 ц/га или на 14,2 %.

Хозяйственная урожайность оказались ниже биологической в среднем на 16,4–17,2 % (табл. 2). Более урожайным в 2021 году был сорт Добры. Хозяйственная урожайность данного сорта составила 42,4 ц/га, что на 3,4 ц/га или на 8,7 % достоверно выше, чем у сорта Скарб и на 5,3 ц/га или на 14,3 % достоверно выше, чем у контрольного сорта Магутны.

Таблица 2. Хозяйственная урожайность зерна сортов кормового ячменя

Сорт	Урожайность, ц/га	± к контролю
Магутны – контроль	37,1	–
Добры	42,4	5,3
Скарб	39,0	1,9
НСР <sub>05</sub>	1,3	–

Хозяйственная урожайность сорта Скарб в исследуемый период достоверно превышала таковую контрольного сорта Магутны на 1,9 ц/га или на 5,1 %.

При оценке эффективности выращивания того или иного сорта важно соизмерить получаемые прибавки не только в натуральном, но и в стоимостном выражении, для чего служит экономическая оценка, данные которой представлены в табл. 3.

Таблица 3. Экономическая эффективность возделывания сортов ячменя

Показатель	Сорта		
	Магутны	Добры	Скарб
Себестоимость 1 ц зерна, руб.	17,45	16,54	17,16
Чистый доход на 1 га, руб.	98,36	150,99	114,56
Окупаемость затрат, руб/руб.	1,15	1,21	1,17

Самый низкий чистый доход среди всех изучаемых сортов ярового ячменя был у сорта Магутны и равнялся 98,36 руб/га, что обусловило получение рентабельности – 15 %. Сорта Добры и Скарб по данному показателю превысили контроль на 6 % и 2 % соответственно.

Таким образом, с экономической точки зрения, наиболее выгодным в 2021 году в условиях ПУПКС «Миорский» Миорского района было выращивание сорта Добры, который обеспечил самый высокий (21,5 %) уровень рентабельности производства зерна.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Государственный реестр сортов / Отв. ред. В. А. Бейня // ГУ «Государственная инспекция по испытанию и охране сортов растений». – Минск, 2021. – 279 с.

УДК 633.8:631.86.82

## **ЗАВИСИМОСТЬ УРОЖАЙНОСТИ ВАЛЕРИАНЫ ЛЕКАРСТВЕННОЙ ОТ УРОВНЯ ОРГАНИЧЕСКОГО И МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ В УСЛОВИЯХ ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Ануфрик О. М.** – научный сотрудник  
РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси»

Валериана лекарственная (*Valeriana officinalis* L.) – весьма распространенное и известное лекарственное растение. Оно популярно в современной народной и научной медицине [1]. Это доступный, ценный высоко значимый вид лекарственного сырья, применяемого в медицине.

Современная фармакопея с каждым годом все больше и больше нуждается в лекарственном сырье данного вида.

Возделывание валерианы лекарственной в культуре, привело к необходимости проведения комплекса исследований, направленных на изучение отношения этого растения к условиям произрастания, органическим и минеральным удобрениям. Повышение её продуктивности и качества урожая корней и корневищ является необходимым условием при возделывании данной культуры [2].

Полевой опыт по изучения влияния различных доз органических и минеральных удобрений на урожайность корней и корневищ валерианы лекарственной закладывался на опытном поле УО «ГГАУ» в 2016–2018 годах. Почва опытного участка дерново-подзолистая, развивающаяся на песчанистой связной супеси, подстилаемая с глубины 50 см мореным суглинком. Агрохимические показатели пахотного слоя поч-

вы: гумус – 1,6 %, рН в КСl 6,2; содержание P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 165, K<sub>2</sub>O – 150 мг/кг почвы.

Все варианты опыта были размещены в трехкратной повторности. Общая площадь делянки 28 м<sup>2</sup> (2,8×10), площадь учетной делянки 11,2 м<sup>2</sup> (1,4×8), что соответствовало требованиям методики полевого опыта. Размещение делянок рендомизированное.

За годы проведения исследований метеорологические условия в высокой степени отличались друг от друга. 2016 и 2017 года были наиболее благоприятны для выращивания валерианы, поэтому показатели этих лет будем рассматривать в среднем.

Проведенные исследования показали, что применение одних органических удобрений в дозе 30 т/га навоза КРС (первый фон) обеспечивает невысокую урожайность корней и корневищ валерианы лекарственной. В среднем за два года исследований (2016–2017) она составила всего 33,4 ц/га (табл. 1).

Таблица 1. Урожайность корней и корневищ валерианы лекарственной

Вариант опыта	Урожайность, ц/га				Прибавка к фону			
	2016 г.	2017 г.	В среднем за 2016–2017 гг.	2018 г.	В среднем за 2016–2017 гг.		2018 г.	
					ц/га	%	ц/га	%
1. Фон 1 – 30 т/га навоза	32,2	34,6	33,4	26,4	–	–	–	–
2. Фон 1 + N <sub>30</sub> P <sub>20</sub> K <sub>40</sub>	33,6	35,9	34,8	27,9	1,4	4,2	1,5	5,7
3. Фон 1 + N <sub>60</sub> P <sub>40</sub> K <sub>80</sub>	39,4	42,4	40,9	32,9	7,5	22,4	6,5	24,6
4. Фон 1 + N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>120</sub>	47,2	49,8	48,5	35,2	15,1	45,2	8,8	33,3
5. Фон 1 + N <sub>120</sub> P <sub>80</sub> K <sub>160</sub>	53,1	55,2	54,2	38,6	20,8	62,3	12,2	46,2
6. Фон 2 – 60 т/га навоза	42,3	43,6	43,0	26,7	–	–	–	–
7. Фон 2 + N <sub>30</sub> P <sub>20</sub> K <sub>40</sub>	45,1	43,2	44,2	27,3	1,2	2,8	0,6	2,2
8. Фон 2 + N <sub>60</sub> P <sub>40</sub> K <sub>80</sub>	49,7	48,5	49,1	33,4	6,1	14,2	6,7	25,1
9. Фон 2 + N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>120</sub>	60,0	58,1	59,1	36,6	16,1	37,4	9,9	37,1
10. Фон 2 + N <sub>120</sub> P <sub>80</sub> K <sub>160</sub>	62,6	60,5	61,6	38,8	18,6	43,2	12,1	45,3

Однако применение минеральных удобрений в возрастающих дозах на фоне органических стало высокоэффективным приемом повышения урожайности корней и корневищ валерианы лекарственной.

При внесении 60 т/га (второй фон) органические удобрения были более эффективными. Урожайность достигла в среднем за 2 года 43,0 ц/га. Причем, в 2017 урожайность на первом фоне органических удобрений по всем вариантам была выше, чем в 2016 году.

Установлено, что при применении минеральных удобрений в возрастающих дозах на фоне органических является высокоэффективным

приемом повышения урожайности корней и корневищ валерианы лекарственной. На первом фоне навоза прибавка урожайности от минеральных удобрений составила 1,420,8 ц/га (4,2–62,3 %), на втором – соответственно 1,2–18,6 ц/га (2,8–47,0 %). Наибольшая урожайность корней и корневищ валерианы лекарственной (61,6 ц/га в среднем за 2 года) получена на максимальном уровне минерального питания – 60 т/га навоза + N<sub>120</sub>P<sub>80</sub>K<sub>160</sub>.

Неблагоприятные для роста и развития валерианы лекарственной погодные условия 2018 года, негативно сказались на формировании урожая корней и корневищ данной культуры. Исследования показали, что применение одних органических удобрений в дозе 30 т/га навоза КРС (первый фон) обеспечили невысокую урожайность корней и корневищ валерианы лекарственной, которая составила 26,4 ц/га. Немаловажным фактом было и то, что при двойной дозе органики – 60 т/га – урожайность также осталась невысокой – всего 26,7 ц/га.

Применение минеральных удобрений в возрастающих дозах на фоне органических стало фактором повышения урожайности корней и корневищ валерианы лекарственной. На первом фоне навоза прибавка урожайности от минеральных удобрений составила 1,5–12,2 ц/га, на втором 0,6–12,1 ц/га. Из применяемых доз минеральных удобрений в 2018 году также лучший результат показали варианты с максимальным уровнем минерального питания N<sub>120</sub>P<sub>80</sub>K<sub>160</sub>, как на первом, так и на втором уровне применения органических удобрений. А наибольшая урожайность корней и корневищ валерианы лекарственной получена на максимальном уровне органического и минерального питания – 60 т/га навоза + N<sub>120</sub>P<sub>80</sub>K<sub>160</sub>.

Агрономическая эффективность применяемых удобрений оценивается по окупаемости одного кг НРК килограммами корней и корневищ, которая находилась в пределах от 0,67 до 5,96 кг/га НРК за 3 года исследований (табл. 2).

Таблица 2. Окупаемость 1 кг НРК, кг корней

Вариант опыта	Окупаемость, 1 кг НРК, кг корней	
	В среднем за 2016–2017 гг.	2018 г.
1. Фон 1 – 30 т/га навоза	–	–
2. Фон 1 + N <sub>30</sub> P <sub>20</sub> K <sub>40</sub>	1,56	1,67
3. Фон 1 + N <sub>60</sub> P <sub>40</sub> K <sub>80</sub>	4,17	3,61
4. Фон 1 + N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>120</sub>	5,59	3,25
5. Фон 1 + N <sub>120</sub> P <sub>80</sub> K <sub>160</sub>	5,77	3,33
6. Фон 2 – 60 т/га навоза	–	–
7. Фон 2 + N <sub>30</sub> P <sub>20</sub> K <sub>40</sub>	1,33	0,67
8. Фон 2 + N <sub>60</sub> P <sub>40</sub> K <sub>80</sub>	3,38	3,72
9. Фон 2 + N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>120</sub>	5,96	3,67
10. Фон 2 + N <sub>120</sub> P <sub>80</sub> K <sub>160</sub>	5,16	3,36

При повышении уровня применяемых минеральных удобрений до максимального, окупаемость одного килограмма NPK возрастала как на первом, так и на втором фоне навоза. Это свидетельствует о высокой отзывчивости валерианы на улучшение условий минерального питания и о возможности повышения доз минеральных удобрений под эту культуру.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Валериана лекарственная и перспективы применения в неврологической и общеврачебной практике (литературный обзор) / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/valeriana-lekarstvennaya-i-perspektivy-primeneniya-v-nevrologicheskoy-i-obshevrachebnoy-praktike-literaturnyy-obzor>. – Дата доступа: 20.01.2021.

2. Ануфрик, О. М. Валериана лекарственная – высококачественная культура для лекарственного производства / О. М. Ануфрик, С. А. Тарасенко // Современные технологии сельскохозяйственного производства : сб. науч. ст. по материалам XX Междунар. науч.-практ. Конф. – Гродно, 2017. – С. 146–147.

УДК 631.8:631.811:633.162

### **ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА УРОЖАЙНОСТЬ И ЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВ ЗЕРНА ЯЧМЕНЯ КОРМОВОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

**Барбасов Н. В.** – к. с.-х. н., зав. лабораторией  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра агрохимии

В сельскохозяйственном производстве широко используют различные агроприемы, которые при относительно небольшой стоимости обеспечивают рост продуктивности и качества растениеводческой продукции, в некоторых случаях сопоставимый с результатами действия минеральных удобрений. Научный и практический интерес представляет применение регуляторов роста с целью выработки устойчивости и повышения урожайности сельскохозяйственных культур [1].

Для питания растений и животных чрезвычайно большое значение имеют минеральные вещества. Это объясняется ролью, которую они играют во всех процессах обмена веществ, происходящих в организме. Они необходимы для построения костяка, обмена белков, углеводов, жиров. Водный режим и гормональное функционирование организма невозможны без активного участия минеральных элементов. Только при наличии в необходимого количества минеральных веществ организм животного наиболее полно использует питательные вещества корма, сохраняет здоровье и дает максимальную продуктивность [2].

Целью работы было изучение влияния минеральных удобрений на урожайность и элементный состав зерна раннеспелого сорта ячменя Батька и среднепозднего Якуб. Для этого были проведены полевые опыты в 2015–2017 годах на опытном участке «Тушково», на дерново-подзолистая легкосуглинистой почве, развивающиеся на легком лессовидном суглинке, подстилаемом с глубины около 1 м моренным суглинком. Почва опытного участка по годам исследований характеризовалась средним содержанием гумуса (1,60–1,72 %), повышенной обеспеченностью подвижным фосфором (195,0–203,0 мг/кг), средней и повышенной обеспеченностью подвижным калием (200,0–203,0 мг/кг), средним содержанием подвижной меди (1,80–1,91 мг/кг) и цинка (3,78–3,95 мг/кг), слабокислой реакцией ( $pH_{KCl}$  5,73–5,96).

Общая площадь делянки 21 м<sup>2</sup>, учетная – 16,5 м<sup>2</sup>, повторность – четырехкратная, норма высева – 5,5 млн. всхожих семян на 1 га.

В опытах до посева вносились карбамид (N – 46 %), аммофос (N – 10–12 %, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 52 %), хлористый калий (K<sub>2</sub>O – 60 %). Регуляторы роста Экосил (5%-ная водная эмульсия тритерпеновых кислот) и Фитовитал (водорастворимый концентрат янтарной кислоты, 5 г/л; комплекс элементов – Mg, Cu, Fe, Zn, B, Mn, Mo, Co, Li, Br, Al, Ni) применялись в фазе начала выхода в трубку в дозах 75 мл/га и 0,6 л/га соответственно.

Учет урожайности зерна проводилось прямым поделяночным способом; определение кальция, магния, меди и цинка в зерне ячменя проводилось методом атомной абсорбции в соответствии с ГОСТ 26570-95, ГОСТ 30502-97 и ГОСТ 30692-2000. Статистическая обработка данных проводилась по Б. А. Доспехову и М. Ф. Дзямбіцкаму [3, 4].

Применение удобрений оказало положительное влияние на урожайность зерна ячменя обоих сортов. Внесение азота, фосфора и калия в дозе N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub> по сравнению с вариантом без удобрений увеличивало урожайность зерна ячменя сорта Батька на 28,7 ц/га, а сорта Якуб – на 31,3 ц/га. Повышенные дозы минеральных удобрений в сочетании с азотной подкормкой (N<sub>80</sub>P<sub>70</sub>K<sub>120</sub> + N<sub>40</sub>) повышали урожайность зерна раннеспелого и среднепозднего сорта ячменя на 35,4 и 39,4 ц/га соответственно.

Обработка посевов ячменя регуляторами роста Экосил и Фитовитал увеличивала урожайность зерна ячменя сорта Батька по сравнению с фоном N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub> на 4,7 и 5,6 ц/га, а сорта Якуб – на 4,2 и 5,2 ц/га (табл. 1).

Таблица 1. Влияние минеральных удобрений и регуляторов роста на урожайность и элементный состав зерна сортов ячменя кормового назначения

Вариант опыта	Средняя урожайность, ц/га	Прибавка, ц/га		CaO, %	MgO, %	Cu, мг/кг	Zn, мг/кг
		Контроль	Фон I				
<b>Сорт Батька</b>							
1. Без удобрений – контроль	26,8	–	–	0,065	0,14	2,78	16,19
2. N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> – фон I	55,5	28,7	–	0,069	0,16	3,02	18,16
3. N <sub>80</sub> P <sub>70</sub> K <sub>120</sub> + N <sub>40</sub>	62,2	35,4	–	0,078	0,18	3,13	18,84
4. Фон I + Экосил	60,2	33,4	4,7	0,072	0,17	3,16	19,39
5. Фон I + Фитовитал	61,1	34,3	5,6	0,074	0,17	3,26	23,16
НСР <sub>05</sub>	1,27	–	–	0,01	0,03	0,02	1,47
<b>Сорт Якуб</b>							
1. Без удобрений – контроль	25,7	–	–	0,070	0,14	3,02	15,69
2. N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> – фон I	57,0	31,3	–	0,074	0,16	3,37	16,97
3. N <sub>80</sub> P <sub>70</sub> K <sub>120</sub> + N <sub>40</sub>	65,1	39,4	–	0,077	0,19	3,42	17,95
4. Фон I + Экосил	61,2	35,5	4,2	0,076	0,17	3,74	19,37
5. Фон I + Фитовитал	62,2	36,5	5,2	0,076	0,17	3,62	20,42
НСР <sub>05</sub>	1,55	–	–	0,007	0,03	0,04	2,27

Содержание макро- и микроэлементов – достаточно важный показатель качества зерна ячменя. Удобрения и регуляторы роста способствуют увеличению содержания минеральных веществ в зерне. В среднем за 2015–2017 годы в варианте без внесения удобрений содержание кальция, магния, меди и цинка в зерне раннеспелого сорта ячменя Батька составило 0,065 и 0,14 %, 2,78 и 16,19 мг/кг, у среднепозднего сорта Якуб – 0,070 и 0,14 %, 3,02 и 15,69 мг/кг соответственно. В варианте с применением N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub> в сравнении с вариантом без удобрений в зерне раннеспелого сорта ячменя Батька содержание меди возросло на 0,13, и 0,24 мг/кг, цинка – на 1,48 и 1,97 мг/кг, у сорта Якуб в этих же вариантах опыта содержание меди в зерне увеличилось на 0,26 и 0,35 мг/кг, цинка – существенно не возросло. Содержание кальция и магния в зерне обоих сортов ячменя в данных вариантах опыта существенно не увеличилось (таблица).

На фоне повышенных доз минеральных удобрений в сочетании с дробным внесением азота (N<sub>80</sub>P<sub>70</sub>K<sub>120</sub> + N<sub>40</sub>) содержание кальция, магния, меди и цинка в зерне раннеспелого сорта ячменя Батька составило 0,078 и 0,18 %, 3,13 и 18,84 мг/кг, у среднепозднего сорта Якуб – 0,077 и 0,19 %, 3,42 и 17,95 мг/кг.

Обработка посевов раннеспелого сорта ячменя Батька регуляторами роста Экосил и Фитовитал по сравнению с фоновым вариантом N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub> не увеличивала содержание кальция и магния в зерне, при этом содержание меди возросло на 0,14 и 0,24 мг/кг в обоих вариантах

опыта, а цинка – на 5,00 мг/кг только в варианте с применением Фитовитала соответственно. В этих же вариантах в зерне ячменя среднепозднего сорта Якуб содержание меди возросло на 0,37 и 0,25 мг/кг, цинка – на 2,40 и 3,45 мг/кг соответственно, содержание кальция и магния при этом существенно не увеличилось (таблица).

Анализ результатов исследований показал, что применение минеральных удобрений и регуляторов роста является достаточно эффективным приемом увеличения урожайности зерна ячменя и повышения его минеральной питательности.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Применение биостимуляторов роста растений на посевах сахарной свеклы: рекомендации / С. Б. Кененбаев [и др.]. – Алматы : Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства, 2017. – 17 с.
2. Косолапов, В. М. Минеральные элементы в кормах и методы их анализа: монография / Косолапов В. М., Чуйков В. А., Худякова Х. К., Косолапова В. Г. – Москва : ООО «Угрешская типография», 2019. – 272 с.
3. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – Москва : Агропромиздат, 1985. – 351 с.
4. Дзямбіцкі, М. Ф. Асаблівасці дысперсійнага аналізу вынікаў шматтадовага палявога доследу / М. Ф. Дзямбіцкі // Вес. Акад. аграр. навук Беларусі. – 1994. – № 3. – С. 60–64.

УДК 633.37:631.526

## ОЦЕНКА РАЗНОВИДНОСТЕЙ ГАЛЕГИ ВОСТОЧНОЙ ПО ХОЗЯЙСТВЕННО ПОЛЕЗНЫМ ПРИЗНАКАМ

**Бардовская В. П.** – аспирант; **Бушуева В. И.** – д. с.-х. н., профессор УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», кафедра селекции и генетики

Одной из эффективных кормовых культур семейства бобовых является галега восточная, обладающая длительным продуктивным долголетием и комплексом ценных хозяйственных особенностей.

Уникальность галеги восточной в ее долголетию жизни в травостое. Она может произрастать на одном месте 20 лет и более без азотных удобрений, благодаря чему является экономически эффективной при возделывании. Травостои галеги восточной способны за счет корневых отпрысков каждый год самовозобновляться. По сравнению с клевером и люцерной галега восточная более зимостойкая, ее можно использовать на кормовые цели в самые ранние сроки весной и самые поздние осенью. Весной ее можно убирать на корм раньше, чем клевер и люцерну на 16–24 дня, а озимой ржи – на 10–12 дней. Осенью она про-

должает вегетировать и наращивать урожай питательной кормовой массы до 15 октября, в то время как последний укос клевера лугового и люцерны проводится не позднее первой декады сентября. Галега восточная восстанавливает структуру почвы, повышает ее плодородие, является хорошим предшественником в севообороте.

Таким образом, все перечисленные достоинства культуры указывают на высокую значимость ее как кормовой культуры. Для более эффективного ее использования в кормопроизводстве в соответствии с требованиями Закона Республики Беларусь «О селекции и семеноводстве сельскохозяйственных растений» нужны конкурентоспособные и высокопродуктивные сорта с наилучшими сортовыми, хозяйственно-ценными и биологическими свойствами, адаптированные к условиям возделывания. Созданные сорта при возделывании в условиях производства должны соответствовать требованиям отличности, однородности и стабильности.

Поэтому актуальной проблемой в селекции галеги восточной является создание нового исходного материала для селекции, характеризующегося широким спектром изменчивости не только количественных, но и качественных признаков и свойств. Следует отметить, что на кафедре селекции и генетики УО БГСХА такая работа проводится и уже созданы сортообразцы галеги восточной, которые значительно различаются между собой по морфологическим и хозяйственно ценным признакам и свойствам.

Цель исследований: дать сравнительную оценку сортообразцам галеги восточной различных разновидностей по хозяйственно ценным признакам и свойствам в конкурсном сортоиспытании.

Объектами исследований служили 13 сортообразцов галеги восточной, различающиеся между собой по окраске цветков: СЭГ-1 – белоцветковый, СЭГ-2 – сиреневоцветковый, СЭГ-3 – голубой, СЭГ-4 – синецветковый, СЭГ-5 – фиолетовоцветковый, СЭГ-6 – голубой с антоцианом, СЭГ-7 – темно-синецветковые, СЭГ-8 – темнофиолетово цветковый, СЭГ-9 – кремовецветковый, СЭГ-10 – светло-синецветковые, СЭГ-11 – розовецветковый, СЭГ-11 – розовецветковый, СЭГ-12 – светло-розовоцветковый, СЭГ-13 – светло-голубой, которые изучались в 2021 году.

Оценка сортообразцов проводилась по высоте растений, урожайности зеленой массы, содержанию сухого вещества в зеленой массе и его урожайности, облиственности и элементам структуры семенной продуктивности. Так, оценка сортообразцов по высоте растений показала, что в первом укосе она варьировала в пределах от 100 см (СЭГ-2 и СЭГ 13) до 150 см у СЭГ-8 (табл. 1).

Таблица 1. Характеристика разновидностей по высоте растений урожайности зеленой массы, сухого вещества и облиственности, 2021 год

Сортообразцы	1-ый укос		2-ой укос		Всего за 2 укоса	Облиственность, %	СВ, %	СВ, кг/м <sup>2</sup>
	Высота, см	Масса, кг/м <sup>2</sup>	Высота, см	Масса, кг/м <sup>2</sup>				
СЭГ-1	120	5,2	70	1,8	7,0	50,8	20,0	1,4
СЭГ-2	100	4,7	64	1,6	6,3	53,5	24,5	1,4
СЭГ-3	125	5,1	78	1,9	7,0	44,3	20,8	1,5
СЭГ-4	125	5,0	76	2,0	7,0	53,7	19,8	1,4
СЭГ-5	118	5,3	60	2,1	7,4	52,9	20,0	1,5
СЭГ-6	120	5,6	75	2,2	7,8	53,7	21,8	1,7
СЭГ-7	105	4,8	78	1,7	6,5	53,6	24,9	1,6
СЭГ-8	150	7,9	94	2,5	10,4	54,2	25,0	2,6
СЭГ-9	125	5,7	87	2,0	7,7	49,3	25,7	2,0
СЭГ-10	130	6,9	74	2,2	9,1	52,8	23,0	2,1
СЭГ-11	117	5,7	70	2,1	7,8	53,5	19,2	1,5
СЭГ-12	125	5,8	80	2,1	7,9	52,2	18,9	1,5
СЭГ-13	100	5,6	73	2,0	7,6	53,7	24,0	1,8

Урожайность зеленой массы, варьировала по сортообразцам в пределах от 4,7 кг/м<sup>2</sup> (СЭГ-2) до 7,9 кг/м<sup>2</sup> (СЭГ-8).

Во втором укосе высота растений и урожайность зеленой массы была ниже. Высота растений в зависимости от сортообразца варьировала от 64 до 94 см, а урожайность зеленой массы – от 1,6 до 2,5 кг/м<sup>2</sup>.

В сумме за два укоса урожайность зеленой массы составила по сортообразцам 6,3–10,4 кг/м<sup>2</sup>. Наибольшую урожайность имели сортообразцы СЭГ-8 (10,4 кг/м<sup>2</sup>) и СЭГ-10 (кг/м<sup>2</sup>).

Оценка сортообразцов по облиственности также показала различия между сортообразцами. Лучшим по данному показателю был сортообразец СЭГ-8 (54,2 %), а наименее облиственным – СЭГ-3 (44,3 %).

Важным хозяйственно-полезным признаком у галеги восточной является содержание сухого вещества в зеленой массе. По данному признаку также выявлены различия между сортообразцами, варьирующие от 18,9 % (СЭГ-12) до 25,7 % (СЭГ-9). Урожайность сухого вещества самой низкой была у сортообразцов СЭГ-1, СЭГ-2 и СЭГ-4 (1,4 кг/м<sup>2</sup>), а самой высокой у СЭГ-8 (2,6 кг/м<sup>2</sup>).

В фазе созревания семян нами проведена оценка сортообразцов по высоте растений и элементам структуры урожайности семян.

Наиболее высокорослыми были сортообразцы СЭГ-8 (159,5 см), СЭГ-10 (154,5 см) и СЭГ-12 (148,7 см), а самым низкорослым сортообразец СЭГ-2 его высота составила 94,3 см (табл. 2).

Таблица 2. Характеристика сортообразцов галеги восточной по высоте растений и элементам структуры урожайности семян, 2021 год

Сорто-образцы	Высота стебля, см	На 1 стебле					Семян в бобе, шт.	Масса 1000 семян, г	Семян, г/м <sup>2</sup>
		междоузлий, шт.	кистей, шт.	бобов, шт.	семян				
					шт.	г			
СЭГ-1	132,7	7,3	9,7	125,9	122,9	0,9	1,0	7,0	10,3
СЭГ-2	94,3	5,5	3,7	115	183,8	1,3	1,6	6,8	10,0
СЭГ-3	139,1	6,5	6,0	132,0	278,3	1,7	2,1	6,0	26,5
СЭГ-4	132,6	5,4	5,2	106,1	309,4	2,0	2,9	6,4	23,2
СЭГ-5	140,6	5,3	3,9	65,1	164,1	1,1	2,5	6,4	14,9
СЭГ-6	135,3	5,4	3,8	105,5	284,5	1,7	2,7	5,8	24,1
СЭГ-7	135,6	5,9	8,2	114,5	214,9	1,4	1,9	6,7	19,2
СЭГ-8	159,5	5,9	4,4	87,4	233,8	1,6	2,7	6,8	19,1
СЭГ-9	146,7	5,2	8,4	128,3	263,0	1,4	2,0	5,4	25,0
СЭГ-10	154,5	5,8	6,1	112,1	301,5	2,1	2,7	6,8	20,7
СЭГ-11	140,9	6,8	7,9	147,9	384,3	2,7	2,6	7,0	33,1
СЭГ-12	148,7	6,5	6,1	70,6	133,3	0,8	1,9	6,0	18,1
СЭГ-13	128,0	5,6	6,2	110,2	256,3	1,6	2,3	6,4	19,5

Число междоузлий на стебле варьировало в зависимости от сортообразца от 5,2 шт. (СЭГ-9) до 7,3 шт. (СЭГ-1). У различных сортообразцов на одном стебле формировалось от 3,7 до 9,7 кистей, от 65,1 до 132 бобов и от 122,9 до 309,4 шт. или от 0,9 г до 2,7 г семян. Самый низкий показатель количество бобов был у сортообразца СЭГ-5 (65,1 шт.), а самый высокий у СЭГ-3 (132 шт.). Количество семян в бобе варьировало в зависимости от сортообразца от 1,0 до 2,9 шт., у сортообразцов СЭГ-1 и СЭГ-4, соответственно.

Масса 1000 семян варьировала по сортообразцам от 5,4 до 7,0 г. Самый низкий показатель отмечен у сортообразца СЭГ-9 (5,4 г), а самый высокий – у сортообразцов СЭГ-1 и СЭГ-11 (7,0 г).

Урожайность семян в зависимости от сортообразца составила 10,0–33,1 г/м<sup>2</sup>. Самой высокой она была у сортообразца СЭГ-11 (33,1 г/м<sup>2</sup>), а самой низкой – СЭГ-2 (10 г/м<sup>2</sup>).

Проведенная нами сравнительная оценка сортообразцов различных разновидностей галеги восточной в конкурсном сортоиспытании показала, что они различаются между собой не только по морфологическим, но и хозяйственно ценным признакам и свойствам.

Лучшим по комплексу хозяйственно ценных признаков и свойств оказался темно-фиолетовоцветковый сортообразец СЭГ-8, который был наиболее высокорослым (150 см), с урожайностью зеленой массы 10,4 кг/м<sup>2</sup>, облиственностью 54,2 %, с содержанием сухого вещества в зеленой массе 25 % и урожайностью сухого вещества 2,6 кг/м<sup>2</sup>.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бушуева, В. И. Галега восточная: монография. 2-е изд., доп. / В. И. Бушуева, Г. И. Таранухо. – Минск : Экоперспектива, 2009. – 204 с.
2. Галега восточная и ее возможности / П. Т. Пикун [и др.]; под общ. ред. П. Т. Пикун. – Минск : Беларус. Навука, 2011. – 193 с.
3. Кшникаткина, А. Н. Козлятник восточный : монография / А. Н. Кшникаткина. – Пенза : РИО ПГСХА, 2001. – 287 с.
4. О селекции и семеноводстве сельскохозяйственных растений: Закон Республики Беларусь №102-3 от 7 мая 2021 г. Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь, 14.05.2021, 2/2822 – 15с
5. Vera Iv. Bushuyeva. Use of Genotypic Variability of Galega orientalis for Identification of Varieties / Vera Iv. Bushuyeva// Biological Systems, Biodiversity and Stability of Plant Communities. Apple Academic Press. Toronto new Jersey. 2015. P. 63–74.

УДК 633.15

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ РАННЕСПЕЛЫХ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ В КСУП «ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ БАЗА «КРИНИЧНАЯ» МОЗЫРСКОГО РАЙОНА**

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

Кукуруза является одной из важнейших кормовых культур. За последние годы наметилась тенденция увеличения площадей, отведённых под возделывание кукурузы. Как высокоэнергетический корм зерно кукурузы используется в сельском хозяйстве для кормления животных и птицы. По характеристикам зерно кукурузы превосходит другие фуражные культуры, поэтому оно является неотъемлемой частью комбикормов [1].

Большое количество районированных гибридов различного происхождения и различной скороспелости обуславливает актуальность их хозяйственной оценки в конкретных почвенно-климатических условиях хозяйств.

Целью исследований была сравнительная оценка эффективности выращивания раннеспелых гибридов кукурузы в КСУП «Экспериментальная база «Криничная» Мозырского района.

Объектом исследований выступали пять раннеспелых гибридов, возделываемых в хозяйстве: Полтава, Ладога, Лювена, Корифей и Пивиха.

Вся площадь опыта составила 8,4 га. Учетная делянка размером 560 м<sup>2</sup> на каждый гибрид в трех повторностях. На каждой делянке было выбрано по два рядка, длина рядка 3,57 м. Было искусственно сформировано количество растений 40 растений на 5 м<sup>2</sup>, что эквивалентно 80 тыс. шт/га.

Осенью вносили органику 100 т/га, с заашкой. Фосфорные и калийные удобрения  $P_{80}$ ,  $K_{150}$  вносили осенью под вспашку, обязательно фосфорное удобрение в рядки при посеве – 10–15 кг/га в форме аммонизированного суперфосфата. Азотные удобрения вносили под предпосевную культивацию 120 кг д. в/га и 60 кг д. в/га внесли в подкормку в фазу 4–6 листьев. Азотное удобрение – мочевины и КАС (150 л/га, 30 %) для подкормки.

После уборки предшественника против вегетирующих многолетних сорняков (бодяк полевой, осот желтый, пырей ползучий и др.) проводили опрыскивание гербицидами Торнадо, ВР (4–6 л/га).

Весеннюю обработку почвы начинали с закрытия влаги. Затем проводили две допосевные культивации: первая – на глубину 10–12 см (КПН-4М) вторая – на глубину залегания семян (АКШ-7,2).

Высевали кукурузу пунктирным способом, сеялкой ТСМ-8, 5 мая. Норма высева семян составляла 85 тыс. шт/га. Глубина заделки семян – 4 см. Междурядья 70 см.

Для защиты от проволочников, пузырчатой головни, плесневения семян использовали инсекто-фунгицидный протравитель агровиталь Плюс, КС (5 л/т).

Контроль над однолетними злаковыми и двудольными сорняками осуществлялся опрыскиванием почвы до всходов культуры препаратом Примэкстра Голд ТЗ, СК (4 л/га).

На контрольных участках  $5\text{ м}^2$  определяли количество початков на 1 растении, количество зерен в початке и массу 1000 зерен. Все учеты и наблюдения проводились согласно принятым методикам.

Кукурузу убирали комбайном КЗС 1218 в полной спелости при влажности зерна 27–30 %. Перерасчет на стандартную влажность – 14 %. Урожайные данные были обработаны статистически методом дисперсионного анализа.

Данные основных элементов структуры урожайности зерна кукурузы представлены в табл. 1.

Таблица 1. Элементы структуры урожайности зерна гибридов кукурузы в 2021 году, среднее по повторностям

Гибрид	Количество растений на $5\text{ м}^2$ , шт.	Количество початков на растении, шт.	Количество зерен в початке, шт.	Масса 1000 зерен, г	Биологическая урожайность, ц/га
Полтава	40	1,2	420	260,0	104,8
Ладога	40	1,2	412	292,0	115,4
Лювена	40	1,2	500	256,6	123,2
Корифей	40	1,1	526	299,0	138,4
Пивиха	40	1,3	427	304,0	135,1

Из данных табл. 1 видно, что при одинаковом количестве растений (80 тыс. шт/га) количество початков на одном растении различалось по гибридам. Наибольшее количество початков отмечено у гибрида Пивиха (1,3 шт.), а наименьшее (1,1 шт.) у гибрида Корифей. Гибриды Полтава, Ладога и Лювена имели 1,2 шт. початков на растении, т.е. каждое пятое растение имело два початка. Наибольшее количество зерен в початках отмечено у гибрида Корифей – 526 шт., несколько меньшее количество (500 шт.) у гибрида Лювена. У остальных гибридов количество зерен в початках варьировало в пределах 412–427 шт. Максимальная масса 1000 зерен была в 2021 году у гибрида Пивиха – 304 г, что соответствует характеристикам данного гибрида. Близкие по значению показатели массы 1000 семян были у гибрида Корифей (299 г) и Ладога (292 г). Масса 1000 зерен гибридов Полтава и Лювена была на 40–45 г меньше, чем у выше названных гибридов и составила 260 и 256,6 г соответственно. Наибольшая биологическая урожайность зерна 138,4 ц/га отмечена у гибрида Корифей, главным образом за счет максимального количества зерен в початке и крупности семян. Несколько меньшая (135,1 ц/га) урожайность зерна получена у гибрида Пивиха, главным образом за счет увеличения количества початков на растении и массы 1000 зерен в урожае. Наименьшая биологическая урожайность (104,8 ц/га) имела место на варианте с гибридом Полтава, главным образом за счет наименьшего по опыту значения массы 1000 зерен – 260 г. Таким образом, биологическая урожайность зерна изучаемых гибридов в 2021 году варьировала от 104,8 до 138,4 ц/га.

Хозяйственная урожайность оказались несколько ниже биологической (табл. 2).

Таблица 2. Хозяйственная урожайность зерна гибридов кукурузы

Гибрид	Урожайность, ц/га	± к контролю
Полтава – контроль	81,3	–
Ладога	90,4	9,1
Лювена	112,6	31,3
Корифей	121,3	40,0
Пивиха	118,6	37,3
НСР <sub>05</sub>	6,3	–

Из данных табл. 2 видно, что наибольшая фактическая урожайность зерна кукурузы в 2021 году имела место на варианте с гибридом Корифей – 121,3 ц/га. При этом она достоверно превышала урожайность гибридов Полтава, Ладога и Лювена на 40; 30,9 и 8,7 ц/га соответственно или на 49; 34,2 и 7,7 % соответственно. В 2021 году гибрид Корифей не обеспечил достоверную прибавку урожайности только по отношению к гибриду Пивиха, а гибрид Пивиха не обеспечил достоверную прибавку урожайности только по отношению к гибриду Люве-

на. При этом все изучаемые гибриды дали достоверную прибавку в урожайности по отношению к контролю (Полтава) от 9,1 до 40,0 ц/га или на 11,2–49,2 %. Таким образом, наиболее урожайными в 2021 году в КСУП «Экспериментальная база «Криничная» оказались гибриды Корифей и Пивиха

При оценке эффективности выращивания того или иного гибрида важно соизмерить получаемые прибавки не только в натуральном, но и в стоимостном выражении, для чего служит экономическая оценка, данные которой представлены в табл. 3.

Таблица 3. Экономическая эффективность возделывания гибридов кукурузы

Показатели	Гибриды				
	Полтава	Ладога	Лювена	Корифей	Пивиха
Себестоимость 1 ц зерна, руб.	18,9	18,3	17,0	16,2	16,5
Чистый доход на 1 га, руб.	596,2	710,3	1032,1	1207,2	1149,2
Рентабельность, %	38,9	42,9	53,8	62,3	58,7

Наиболее высокая себестоимость 1 ц зерна кукурузы отмечена у гибрида Полтава – 18,9 руб. Наименьшая себестоимость оказалась у гибрида Корифей – 16,2 руб.

Наименьший чистый доход был получен у гибрида Полтава и составил 596,20 руб/га, а самый высокий чистый доход – у гибрида Корифей, где он составил 1207,2 руб/га, это и позволило данному гибриду стать наиболее рентабельным по сравнению с остальными гибридами (62,3 %).

Таким образом, наиболее экономически выгодным в 2021 году в КСУП «Экспериментальная база «Криничная» Мозырского района было выращивание гибрида Корифей.

#### 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 631.535.4:633.812

## ПОДЗИМНЕЕ ЧЕРЕНКОВАНИЕ ЛАВАНДЫ УЗКОЛИСТНОЙ

**Блохин А. А.** – магистрант; **Сачивко Т. В.** – к. с.-х. н., доцент  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра ботаники и физиологии растений

Лаванда узколистная (*Lavandula angustifolia* Mill.) – многолетний, вечнозеленый полукустарник семейства Яснотковые (*Lamiaceae*). Ос-

новным продуктом переработки соцветий лаванды узколистной является эфирное масло, которое используют при производстве парфюмерно-косметических изделий (духов, одеколонов, мыла, кремов, мазей и др.), в традиционной и народной медицине, бытовой химии, лакокрасочной и ликероводочной промышленности. Главной составной частью масла (30–60 %) являются сложные эфиры спирта L-линалоола и кислот (уксусной, масляной, валериановой и капроновой). Кроме того, в нем обнаружены цинеол, гераниол, борнеол, дубильные вещества (до 12 %), горечи смолы, урсоловая кислота, кумарин, герниарин. Ценность эфирного масла заключается в составляющих его компонентах – в линалиацетате (40–50 %) и линалооле (30–40 %) [1, 2, 5].

Лаванда размножается семенами, которые могут прорасти и без стратификации. Но проведение стратификации в течение 30 дней при температуре 3–5 °С повышает всхожесть и энергию прорастания семян. Высевают семена весной в ящики, теплицы или сразу в грунт. Семена начинают прорасти при температуре 5 °С, оптимальной является температура 20 °С. Саженьцы, выращенные из семян, долговечны, имеют развитую корневую систему и сильнее ветвятся. В год посадки вырастают слабоветвистые побеги высотой 10–12 см. На второй год растения зацветают.

Для сохранения индивидуальных особенностей сорта используют вегетативный способ размножения. Двух-, трехлетние растения выкапывают рано весной или осенью и разделяют на отдельные побеги с собственными корнями. Также для укоренения можно использовать одревесневшие побеги, которые пригибают к земле и укладывают в канавки, присыпают землей и хорошо уплотняют. При регулярном поливе отводки укореняются за один сезон и осенью отделяются от материнских растений.

Широко используется способ размножения лаванды узколистной зеленым черенкованием под пленочным покрытием в условиях высокой влажности, поддерживаемой автоматическими установками. При этом важное значение имеет правильная заготовка черенков и уход за ними. Укореняемость черенков зависит от сроков, способов и условий черенкования. Черенкование проводят либо весной до начала роста, т. е. в фазе набухания почек (она приходится в умеренной зоне на конец апреля), либо летом (в июне) в период интенсивного роста. В этом случае значительная часть черенков укореняется в первый год. При более позднем черенковании в первый год появляется лишь каллюсная ткань, а уже на следующий год – корни [3, 4].

Целью исследований являлось определение влияния подзимнего срока черенкования на укоренение черенков лаванды узколистной.

Исследования проводились в 2017–2020 годах в открытом грунте на территории ботанического сада УО БГСХА.

При проведении исследований использовали подзимний срок черенкования без применения стимуляторов корнеобразования. Исходным для черенкования материалом служили полуодревесневшие и одревесневшие черенки лаванды. В качестве субстрата использовали листовую землю, торф и песок в соотношении 1:1:1.

Одревесневшие и полуодревесневшие черенки растений нарезали острым секатором с 3–5 междоузлиями. При нарезке черенков нижний срез делали под углом около 45 градусов. Срез в нижней части черенка был непосредственно под почкой, а верхний срез – выше почки на 1,5–2 см. С нижней части черенка удаляли листья на сегменте около 3–7 см (от трети до половины черенка). Верхние листья на черенке укорачивали на 1/3. Длина полученных черенков – 10–13 см. Черенки высаживали в открытый грунт в период с октября по ноябрь без применения стимуляторов корнеобразования. Образование у черенков корневой системы происходило в мае–июне следующего года.

Для укоренения черенков подготавливали гряды с водо- и воздухопроницаемой почвой. На грядах устраивали бороздки, засыпанные песком, в которые сажали черенки на расстоянии 3×15 см. Заглубляли их в почву на 4–5 см, располагая под наклоном. Посаженные черенки периодически орошали в весенне-летний период.

Результаты исследований подзимнего черенкования приведены в табл. 1.

Таблица 1. Результаты укоренения лаванды узколистной в подзимний срок черенкования

Год посадки	Время посадки	Количество высаженных черенков, шт.	Количество укоренившихся черенков, шт.	% укоренения
2017	октябрь – ноябрь	1160	670	57
2018	октябрь – ноябрь	1049	573	54
2019	октябрь – ноябрь	3750	2525	67
2020	октябрь – ноябрь	2172	1580	72
Среднее	–	–	–	63

Проведенные исследования показали, что в период с 2017 по 2020 год было высажено разное количество черенков лаванды узколистной, и соответственно был разный процент укоренения, что во многом было обусловлено прежде всего погодными условиями.

Максимальная укореняемость черенков лаванды была отмечена в 2020 году и составила 1580 шт. укоренившихся черенков или 72 %.

В 2019 году укореняемость черенков лаванды составила 67 %, в 2017 году – 57 %, в 2018 году – 54 %.

В среднем за четыре года исследований укореняемость черенков лаванды узколистной оказалась 63 %.

Таким образом, применение подзимнего срока черенкования является перспективным способ вегетативного размножения лаванды узколистной (*Lavandula angustifolia* Mill.).

В результате исследований в ботаническом саду УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия» установлено, что средняя укореняемость черенков лаванды узколистной при подзимнем сроке черенкования составила 63 %.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бостанова, Л. У. Разработка и оптимизация биотехнологических методов культивирования in vitro *Lavandula angustifolia* Mill. с целью расширения исходного материала для селекции: автореф. дисс. ... канд. биол. наук: 03.0023 / Л. У. Бостанова. – Ставрополь, 2006. – 22 с.

2. Егорова, Н. А. Биотехнология эфиромасличных растений: создание новых форм и микроразмножение in vitro / Н. А. Егорова. – Симферополь, 2021. – 315 с.

3. Сачивко, Т. В. Коллекционный материал листовных древесно-кустарниковых растений в ботаническом саду БГСХА / Т. В. Сачивко, В. Н. Босак // Лесное хозяйство: тезисы докладов 79-ой научно-технической конференции профессорско-преподавательского состава, науч. сотрудников и аспирантов (с международным участием); Минск, 2–6 февраля 2015 г. / БГТУ; ред.: И. М. Жарский [и др.]. – Минск: БГТУ, 2015. – С. 100.

4. Сачивко, Т. В. Состав и воспроизводство коллекционного фонда листовных древесно-кустарниковых растений Ботанического сада БГСХА / Т. В. Сачивко, В. Н. Босак // Труды БГТУ: Лесное хозяйство. – 2015. – № 1. – С. 231–235.

5. Современное состояние таксономии, морфологии и селекции лаванды / Н. И. Бочкарев, С. В. Зеленцов, Т. П. Шуваева, А. П. Бородкина // Масличные культуры. – 2013. – Вып. 2. – С. 163–178.

УДК 633.13:631.559

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ОВСА ПО УРОЖАЙНОСТИ И КАЧЕСТВУ ЗЕРНА

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

Современная технология возделывания овса, равно как и других сельскохозяйственных культур, основана на совокупности новейших достижений науки и техники, приемов и средств, позволяющих получать высокий урожай при минимальных производственных затратах.

Значительный вклад в повышении урожайности посевов сельскохозяйственных предприятий обеспечивают возделываемые сорта. Селек-

ционные достижения отечественных и зарубежных селекционеров объективно оценивает по всей республике Государственная инспекция по испытанию и охране сортов растений. Важнейшей задачей государственного испытания сортов является всесторонняя оценка и выявление высокоурожайных, ценных по качеству, не восприимчивых к болезням сортов и рекомендация их производству с учетом различных почвенно-климатических зон выращивания [2, 3].

В настоящее время в Государственном реестре сортов зарегистрировано 18 сортов овса, допущенных к использованию в производстве. За последние 5 лет в Госреестр включено пять высокоурожайных сортов овса, четыре – плечатых (Шанс, Мирт, Каньон, Скорпион) и один голозерный – Королек [1].

Исследования проводились в 2021 году. Почвы участка, на котором проводились исследования дерново-подзолистые супесчаные. Глубина пахотного слоя 20–22 см. Агрохимическая характеристика почвы: содержание гумуса – 2,09 %,  $P_2O_5$  – 42 мг/кг почвы,  $K_2O$  – 15 мг/кг почвы, рН – 5,49. В ходе проведения исследований из фосфорных удобрений вносился аммофос. Из калийных удобрений вносили хлористый калий в дозе 180 кг д. в/га. Азотные удобрения вносили в виде подкормки в фазе кущения культуры КАС 30 кг д. в/га. Площадь делянки – 1 га, повторность – трехкратная.

Предшественником овса была озимая пшеница. Обработка почвы включала зяблевую обработку, ранневесеннее закрытие влаги (КПС-5), внесение и заделку минеральных удобрений, предпосевную обработку почвы на глубину заделки семян (АКШ-7,2). Сев производился сеялкой АКПД-6Р в оптимальные для посева культуры сроки при норме высева 5,0 млн. всхожих семян на 1 га. Овес возделывали в соответствии с агротехникой принятой в условиях Могилевской области.

Объектами исследований были сорта плечатого овса Запавет, Лидия и Эрбграф.

Биологической особенностью многих зерновых хлебов является их способность к кущению, т. е. способность к образованию помимо главного побега, боковых, в том числе и продуктивных. В результате густота продуктивного стеблестоя может намного превышать густоту стояния растений. Роль кущения в формировании урожая, как правило, не основная, а вспомогательная к такому главному фактору, как густота стояния растения. Даже самое хорошее кущение растений не может полностью компенсировать изреживание посевов, вызванного снижением норм высева или неблагоприятными условиями.

В наших опытах коэффициент продуктивной кустистости варьировал в пределах 1,02–1,08.

Важнейшим селекционным признаком является длина метелки овса. Сортовые различия обусловлены направлением селекции и условиями, в которых создается сорт. Данный признак в значительной степени влияет на урожайность, однако он значительно чувствителен к условиям внешней среды, поэтому его выраженность колеблется при разных условиях вегетации. В условиях вегетационного периода 2021 года, длина метелки у растений изучаемых сортов колебалась от 12,2 см до 13,1 см.

Число зерен в метелке у овса является важным компонентом продуктивности. В условиях длинного дня развитие зерновок ускоряется, что отрицательно сказывается на числе колосков. Кроме длины дня на их число влияет интенсивность света. В наших опытах значение данного признака колебалось в пределах 30,0–31,3 шт. Среди изучаемых сортов превосходил по данному показателю сорт Запавет.

На массу 1000 зерен зерновых культур оказывает влияние густота стеблестоя. С увеличением густоты стеблестоя масса 1000 зерен уменьшается. Большая густота посевов, при которой растение полегает, значительно снижает массу 1000 зерен. Особенно влияют на этот показатель погодные условия в период формирования и налива зерна и длительность самого периода. В год проведения исследований варьирование признака составило 28,3–31,1 г. Максимальное значение признака отмечено у сорта Лидия.

Величина урожая зависит от оптимального соотношения числа растений на единицы площади и продуктивности каждого растения. Высокая урожайность овса, лучшая сохраняемость растений в большей степени зависит от правильного ухода и выбора основной обработки почвы.

В наших опытах урожайность зерна сортов овса колебалась в пределах от 28,3 до 31,9 ц/га при наименьшей существенной разнице 2,95 (табл. 1).

Таблица 1. Урожайность зерна сортов овса

Сорт	Урожайность, ц/га
Запавет	31,9
Лидия	30,1
Эрбграф	28,3
НСР <sub>05</sub>	2,95

В целом 2021 год оказался благоприятным для вегетации овса. Максимальная урожайность зерна была получена у сорта Запавет и составила 31,9 ц/га. Наименьшая урожайность была получена у сорта Эрбграф – 28,3 ц/га.

Пищевая промышленность предъявляет повышенные требования к качеству овса. Натура – производная от многих свойств зерна и зависит от размеров, формы, плотности, влажности и других свойств. Она имеет существенное значение при оценке технологических свойств продовольственного зерна.

В наших исследованиях натура зерна изучаемых сортов варьировала в пределах 480–496 г/л. Наивысшее значение показателя выявлено у сорта овса Лидия – 496 г/л (табл. 2).

Таблица 2. **Некоторые качественные показатели зерна сортов овса**

Сорт	Натура зерна, г/л	Пленчатость, %	Содержание протеина %
Запавет	482	23,6	12,2
Лидия	496	24,0	12,0
Эрбграф	480	23,6	12,4

Пленчатость зерна – это отношение количества оболочек к общему количеству необрушенного зерна, выраженное в процентах. Для хлебных культур (ячмень, овес, рис, просо) – это количество цветковых пленок. Пленчатость влияет на пищевую ценность зерна: чем она выше, тем меньше в нем питательных веществ. Кроме того, она создает дополнительные трудности при переработке зерна, а также повышает стоимость готового продукта. Пленчатость зерна зависит от ряда факторов: сортовых особенностей, года урожая, климатических условий, района выращивания и др. Пленчатость изучаемых сортов колебалась в пределах 23,6–24,0 %. Максимальной пленчатостью характеризовался сорт Лидия. Минимальная пленчатость зерна выявлена у сорта Запавет и Эрбграф.

Зерно овса служит основным сырьем для корма животным. Одним из главных признаков качества зерна является содержание протеина. Содержание протеина у сортов колебалось в год исследований от 12,0 до 12,4 %. Наивысшее содержание протеина выявлено у сорта Эрбграф.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Государственный реестр сортов 2021 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://sorttest.by/img/gosudarstvennyy\\_reyestr\\_2021.pdf](http://sorttest.by/img/gosudarstvennyy_reyestr_2021.pdf). – Дата доступа: 09.12.2021 г.
2. Культура : овес [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sorttest.by/oves-yarovoу.pdf>. – Дата доступа: 12.11.2021г.
3. 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.

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БОРОФОСКИ НА ЛЮЦЕРНО-МЯТЛИКОВЫХ ТРАВΟΣМЕСЯХ В УСЛОВИЯХ СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

**Васина М. Ю.** – магистрант; **Милехина Н. В.** – к. с.-х. н., доцент;  
**Дьяченко В. В.** – к. с.-х. н., ст. преподаватель  
ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»,  
кафедра агрономии, селекции и семеноводства

Расширение посевных площадей многолетних бобовых трав - это одно из основных направлений развития полевого кормопроизводства России [1]. Возделывание многолетних бобовых трав в одновидовых и смешанных фитоценозах одновременно решает проблему производства высокобелковых, энергонасыщенных объемистых кормов при значительной экономии азотных удобрений [2, 3, 4]. Подбор видов и сортов необходимо осуществлять с учётом экологических условий, режима использования травостоя и обеспеченности минеральными удобрениями. Необходимость в дальнейших научных исследованиях по совершенствованию технологии возделывания, методологии составления и использования бобово-мятликовых травосмесей, расширению их номенклатурного ряда с учетом особенностей современных сортов и требований кормопроизводства очевидна. Учитывая азотфиксирующую способность бобовых растений для таких травосмесей важно разработать экологически и экономически целесообразные подходы к применению минеральных удобрений, особенно азотных и местных агроруд, как можно более полно использовать биологические особенности многолетних кормовых трав [5].

В 2014 году в условиях серых лесных почв опытного поля Брянского ГАУ на экспериментальных участках третьего года жизни люцерно-мятликовых травосмесей составленных для среднесрочного использования был заложен полевой опыт по изучению эффективности однократного применения борофоски совместно с ежегодной азотной подкормкой. Изучаемые травосмеси были высеяны в 2012 году. В опытах использовали люцерну изменчивую (сорт Луговая 67), тимофеевку луговую (сорт ВИК-9), овсяницу луговую (сорт Краснопоймская), ежу сборную (ВИК-17), кострец безостый (сорт СИБНИИСХОЗ 99). Соотношение бобового и мятликового компонентов составляло 45:55. Площадь делянки 30 м<sup>2</sup>, повторность четырехкратная, размещение вариантов систематическое.

Борофоску вносили один раз, в 2014 году, рано весной перед нача-

лом отрастания трав в следующих дозах из расчета 272 кг/га (фон P<sub>30</sub>K<sub>35</sub>), 545 кг/га (фон P<sub>60</sub>K<sub>70</sub>) и 920 кг/га (фон P<sub>105</sub>K<sub>120</sub>). Дозы борофоски рассчитывались на планируемый выход сухого вещества 8, 9 и 10 т/га. В комплексе с борофоской рано весной ежегодно проводили подкормку аммиачной селитрой из расчета 89 кг/га (фон N<sub>30</sub>). Аммиачная селитра так же вносилась и на контроле (без борофоски). На посевах изучаемых травосмесей для приближения к реальным производственным условиям ежегодно проводили весь комплекс технологических мероприятий по заготовке сена и для использования на зеленый корм.

В целом в агроклиматических условиях серых лесных почв Брянской области, люцерно-мятликовые травосмеси III-го года жизни позволяют получать достаточно высокий выход кормовой массы. Так, за вегетацию 2014 году (в сумме за три укоса) в зависимости от состава травосмеси и фона минерального питания урожайность составила от 31 до 58 т/га зеленой массы. Комплексное применение борофоски и аммиачной селитры дает возможность уже в первый год существенно повысить продуктивность люцерно-мятликовых травосмесей. Так, использование даже незначительной дозы борофоски из расчета 272 кг/га (P<sub>30</sub>K<sub>35</sub>) совместно с аммиачной селитрой (N<sub>30</sub>) позволило по некоторым травосмесям повысить урожайность от 3,88 до 7,5 т/за зеленой массы. Внесение доз борофоски 545 и 920 кг/га (фоны P<sub>60</sub>K<sub>70</sub> и P<sub>105</sub>K<sub>120</sub>) совместно с аммиачной селитрой дает еще более значительную прибавку урожайности от 8 до 11 т/га.

Применение борофоски совместно с аммиачной селитрой также позволило существенно повысить выход сухого вещества до 10 и более т/га по травосмесям люцерны с тимофеевкой луговой и овсяницей луговой, до 8 и более т/га травосмесям люцерны с ежой сборной. Выход сухого вещества более 8 т/га люцерно-кострецовая травосмесь обеспечила лишь на фоне борофоски 545 и 920 кг/га.

В 2015 году (IV-й год жизни), несмотря на малоснежную зиму, перезимовка люцерны и мятликовых трав прошла сравнительно нормально. Рано весной на всех вариантах опыта были проведена азотная подкормка расчетной дозой N<sub>30</sub> (около 90 кг/га в физическом выражении), а так же ранневесеннее боронование. Режим использования люцерно-мятликовых травосмесей IV-го года жизни был переведен на двухукосную схему, выполнен весь комплекс технологических мероприятий по заготовке сена.

В целом оценивая эффективность первого года последействия борофоски в комплексе с аммиачной селитрой (N<sub>30</sub>) можно констатировать статистически достоверное положительное влияние данного агроприема на суммарную урожайность кормовой массы за вегетацию 2015 года. Последействие борофоски в дозе 272 кг/га позволило повы-

сить урожайность в разрезе изучаемых травосмесей от 3,5 до 7,1 т/га. Последствие доз борофоски 545 и 920 кг/га обеспечивает еще более значительную прибавку урожайности от 10,5 до 13,0 т/га зеленой массы. Так же надо отметить, что достоверных различий по урожайности зеленой массы в сумме за два укоса от последствия фонов  $P_{60}K_{70}$  и  $P_{105}K_{120}$  не наблюдается по большинству изучаемых травосмесей. Исключение составляет травосмесь люцерны и тимофеевки луговой, урожайность зеленой массы которой на фоне  $P_{105}K_{120}$  наиболее высокая около 45 т/га.

В 2016 году (V-й год жизни) люцерна изменчивая, кострец безостый и ежа сборная перезимовали хорошо, овсяница луговая и тимофеевка луговая из травостоя в значительной мере выпали. Рано весной на всех вариантах опыта были проведена азотная подкормка расчетной дозой  $N_{30}$  (около 90 кг/га аммиачной селитры в физическом выражении), а так же ранневесеннее боронование. Люцерно-мятликовые травосмеси V-го года жизни использовались по двухукосной схеме для заготовки сена.

Оценивая эффективность второго года последствия борофоски в комплексе с аммиачной селитрой ( $N_{30}$ ) можно констатировать достоверное положительное влияние данного агроприема на урожайность кормовой массы за вегетацию 2016 года.

В целом, люцерно-мятликовые травосмеси за III–V годы пользования (в среднем за 2014–2016 годы) в агроклиматических условиях серых лесных почв Центрального региона, обеспечивают выход 40–45 т/га зеленой массы и 10–11 т/га сухого вещества при разовом применении борофоски в дозах 545 и 920 кг/га совместно с ежегодной азотной подкормкой (табл. 1).

Таблица 1. Выход кормовой массы люцерно-мятликовых травосмесей за III–V годы пользования, в среднем за 2014–2016 годы (т/га)

Фактор Б (травосмесь)	Фактор А (фон минеральных удобрений)			
	без борофоски + $N_{30}$	фон $P_{30}K_{35} + N_{30}$	фон $P_{60}K_{70} + N_{30}$	фон $P_{105}K_{120} + N_{30}$
Люцерна изменчивая + тимофеевка луговая	<u>33,50</u> 8,37	<u>37,28</u> 9,32	<u>42,99</u> 10,75	<u>44,74</u> 11,18
Люцерна изменчивая + овсяница луговая	<u>34,28</u> 8,57	<u>39,81</u> 9,95	<u>44,49</u> 11,12	<u>45,32</u> 11,33
Люцерна изменчивая + ежа сборная	<u>33,04</u> 8,26	<u>38,22</u> 9,55	<u>41,74</u> 10,43	<u>42,74</u> 10,68
Люцерна изменчивая + кострец безостый	<u>32,08</u> 8,02	<u>36,43</u> 9,11	<u>41,28</u> 10,32	<u>43,20</u> 10,80

Примечание: в числителе выход зеленой массы, в знаменателе – выход сухого вещества

Так же надо отметить, что к пятому году жизни продуктивность люцерно-мятликовых травостоев на фоне только азотной подкормки существенно снижается. Однократное применение на люцерно-мятликовых травостоях третьего года жизни борофоски в дозах 545 и 920 кг/га совместно с ежегодной азотной подкормкой N<sub>30</sub> позволяет сохранить высокое продуктивное долголетие травостоев при среднесрочном использовании.

Таким образом, двухкомпонентные люцерно-мятликовые травосмеси за III–V годы пользования (в среднем за 2014–2016 годы) обеспечивают выход 40–45 т/га зеленой массы и 10–11 т/га сухого вещества при разовом внесении борофоски в дозах 545 и 920 кг/га совместно с ежегодной азотной подкормкой. Пролонгированное действие борофоски позволяет в течение трех лет пользования сохранить высокое продуктивное долголетие люцерно-мятликовых травостоев в агроклиматических условиях серых лесных почв Брянской области.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Косолапов, В. М. Кормопроизводство в сельском хозяйстве, экологии и рациональном природопользовании (теория и практика) / В. М. Косолапов, И. А. Трофимов, Л. С. Трофимова. – Москва, 2014. – 135 с.
2. Исаков, А. Н. Продуктивность и качество корма различных видов травосмесей в условиях Центрального Нечерноземья на дерново-подзолистых среднесуглинистых почвах // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2009. – № 1. – С. 108–114.
3. Бельченко, С. А. Организация системы ведения лугового хозяйства на основе комбинированного использования травостоев / С. А. Бельченко [и др.] // Вестник Брянской ГСХА. – 2015. – № 5. – С. 8–15.
4. Прудников, А. Д., Направления повышения урожайности кормовых культур и качества кормов в Нечерноземной зоне России / А. Д. Прудников [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2014. – Т. 28. – № 11. – С. 53–55.
5. Дьяченко, В. В. Комплексное применение борофоски и удобрений на бобово-мятликовых травосмесях / В. В. Дьяченко [и др.] // Агрохимический вестник. – 2015. – № 5. – С. 18–21.

УДК 631.67:631.559:633.37

## ОРОШЕНИЕ – ВАЖНЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРИЕМ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ВЫСОКОЙ И СТАБИЛЬНОЙ УРОЖАЙНОСТИ ГАЛЕГИ ВОСТОЧНОЙ

**Волынцева В. А.** – ассистент; **Бушуева В. И.** – д. с.-х. н., профессор  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра селекции и генетики

Галега восточная в Республике Беларусь является одной из наиболее эффективных многолетних бобовых трав для производства различных видов высокобелковых растительных кормов, таких как зеленый

корм, сено, сенаж, силос, травяная мука. Все виды кормов различаются между собой по питательной ценности, а их качество зависит от способов приготовления и фазы развития растений в период скашивания. В зависимости от фазы развития в кормовой массе галеги восточной содержится 18,5–27,6 % протеина, 25,5–33,1 % клетчатки, 2,5–3,0 % жира, 7,2–10,6 % золы, 33,0–43,2 % БЭВ, 0,29–0,68 к. ед., 62,6–197,9 г ПП, 5,7–17,3 г Са, 0,79–3,3 г Р и от 27,0 до 142 мг/кг каротина [1, 2, 3].

Самые высокие показатели отмечены в зеленом корме, убранном в фазе стеблевания. Менее питательным является корм при скашивании галеги в фазе цветения и созревания [4].

В зеленой массе галеги восточной содержатся 18 аминокислот, из которых доля незаменимых составляет 38–47 %. Она отличается высоким содержанием минеральных солей и каротина, что характеризует ее как ценный поливитаминный корм для всех видов животных. Зеленый корм из галеги характеризуется хорошей переваримостью.

С целью более интенсивного внедрения галеги восточной в сельскохозяйственное производство в Республике Беларусь созданы сорта отечественной селекции: Полесская, Нестерка, Садружнасьць, Надежда, БГСХА-2 и разработаны технологические приемы возделывания [1, 4].

Однако внедрение культуры в производство и расширение посевных площадей сдерживается по ряду причин, среди которых несоблюдение отдельных технологических приемов возделывания культуры, таких как инокуляция и скарификации семян, а также использование для посева участков с повышенной кислотностью почвы [6].

В последние годы в связи с периодическим повторением засушливых весенне-летних периодов, актуальным и эффективным технологическим приемом является орошение культуры [5].

Целью наших исследований было изучение влияния орошения на урожайность сухого вещества кормовой массы галеги восточной. Объектом исследований служил сорт Нестерка, селекции УО БГСХА.

Опыты проводились в 2015–2019 годах в северо-восточной части Беларуси, в УНЦ «Опытные поля БГСХА».

Схема опыта включала варианты:

- 1) без орошения (контроль);
- 2) орошение галеги восточной при снижении предполивной влажности почвы до уровня 80 % НВ в слое 0–40 см (в дальнейшем будет именоваться как 80 % НВ);
- 3) орошение галеги восточной при снижении предполивной влажности почвы до уровня 70 % НВ в слое 0–40 см (далее – 70 % НВ).

Поливы осуществлялись барабанно-шланговой дождевальной установкой итальянского производства *Irriland Raptor*. Поливная норма для варианта 80 % НВ составляла 25 мм, а для 70 % НВ – 30 мм.

Площадь учетной делянки 115,5 м<sup>2</sup>, повторность четырехкратная. Расположение делянок систематическое. Влажность почвы определялась термостатно-весовым методом, плотность почвы – методом режущего кольца, наименьшая влагоемкость – методом заливных площадок. Исследования биометрических показателей травостоя осуществлялись по общепринятым методикам. Уборка вариантов опыта проводилась вручную, а урожайность сухого вещества учитывалась сплошным методом.

По результатам наших исследований количество поливов различалось в зависимости от условий года. Так, в засушливом 2015 году, в год посева, было выполнено по 8 поливов нормами 20 мм и 30 мм на вариантах 80 и 70 % НВ соответственно. В варианте 80 % НВ в 2016–2017 годах понадобилось по два полива, а в 2018–2019 годах – по одному поливу нормами 25 мм. В варианте 70 % НВ потребовалось по два полива в 2016, 2018, 2019 годах, а в 2017 году – три полива нормой 30 мм.

В зависимости от варианта опыта и условий года нами была получена различная урожайность сухого вещества галеги восточной. Так, в год посева или первый год жизни травостоя урожайность сухого вещества у всех вариантов опыта была невысокой, но самой низкой она оказалась в контрольном варианте без орошения и составила 1,47 т/га против 2,27 т/га в варианте 80 % НВ и 3,18 т/га – 70 % НВ (табл. 1).

Таблица 1. Урожайность сухого вещества галеги восточной

Вариант опыта	Год	Ед. измерения	1 укос	2 укос	3 укос	Всего	Прибавка урожая	
							± к контролю	± 0,7НВ к 0,8НВ
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Контроль	2015	т/га	1,47	–	–	1,47	–	–
		%	100	–	–	100	–	–
	2016	т/га	2,29	2,20	1,57	6,06	–	–
		%	37,79	36,30	25,91	100	–	–
	2017	т/га	4,31	3,48	1,87	9,66	–	–
		%	44,62	36,02	19,36	100	–	–
	2018	т/га	6,20	2,78	3,61	12,59	–	–
		%	49,25	22,08	28,67	100	–	–
	2019	т/га	8,03	6,79	5,13	19,95	–	–
		%	40,25	34,04	25,71	100	–	–
	Среднее за 2016-2019 гг.	т/га	5,21	3,81	3,05	12,07	–	–
		%	43,16	31,60	25,24	100	–	–

1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,8НВ	2015	т/га	3,74	–	–	3,74	2,27	–
		%	100	–	–	100	154,42	–
	2016	т/га	4,19	4,47	5,03	13,69	7,63	–
		%	30,61	32,65	36,74	100	125,91	–
	2017	т/га	6,46	5,26	2,61	14,33	4,67	–
		%	45,08	36,71	18,21	100	48,34	–
	2018	т/га	8,21	4,99	4,02	17,22	4,63	–
		%	47,68	28,98	23,34	100	36,78	–
	2019	т/га	9,06	8,02	6,18	23,26	3,31	–
		%	38,95	34,48	26,57	100	16,59	–
Среднее за 2016-2019 гг.	т/га	6,98	5,69	4,46	17,13	5,06	–	
	%	40,76	33,20	26,04	100	41,94	–	
0,7НВ	2015	т/га	4,65	–	–	4,65	3,18	0,91
		%	100	–	–	100	216,33	24,33
	2016	т/га	4,39	4,77	5,58	14,74	8,68	1,05
		%	29,78	32,36	37,86	100	143,23	7,67
	2017	т/га	6,81	6,65	2,00	15,46	5,8	1,13
		%	44,05	43,01	12,94	100	60,04	7,89
	2018	т/га	9,54	6,19	4,24	19,97	7,38	2,75
		%	47,77	31,00	21,23	100	58,62	15,97
	2019	т/га	9,72	8,82	7,60	26,14	6,19	2,88
		%	37,18	33,74	29,07	100	31,03	12,38
Среднее за 2016-2019 гг.	т/га	7,62	6,61	4,86	19,08	7,01	1,95	
	%	39,92	34,64	25,45	100	58,12	11,40	
НСР <sub>05</sub>	2015	–	–	–	–	0,03	–	–
	2016	–	–	–	–	0,63	–	–
	2017	–	–	–	–	0,39	–	–
	2018	–	–	–	–	0,46	–	–
	2019	–	–	–	–	0,77	–	–

Различия между вариантами с орошением 80 % НВ и 70 % НВ составили 0,91 т/га, но в обоих вариантах урожайность сухого вещества достоверно превысила контроль.

В первый год пользования травостоем (2016 год) урожайность сухого вещества варьировала в зависимости от варианта опыта в пределах от 6,06 т/га в контроле до 13,69 в варианте 80 % НВ и 14,74 т/га – 70 % НВ.

К пятому году жизни (2019 год) галег восточная сформировала урожайность сухого вещества 19,95 т/га в контрольном варианте, 23,26 и 26,14 т/га в вариантах 80 % НВ и 70 % НВ, соответственно. Урожайность сухого вещества в варианте 80 % НВ на протяжении всего периода исследований занимала промежуточное положение, превышая

аналогичные показатели в контрольном варианте по годам на 2,27–3,31 т/га, а в варианте 70 % НВ превышение над контролем составило 3,18–6,19 т/га.

Анализ структуры распределения сбора сухого вещества по укосам в среднем за все годы исследований показал, что в контрольном варианте доля первого укоса в общей урожайности в среднем составила 43,16 %, второго – 31,60 и третьего – 25,24 %. При орошении в варианте 80 % НВ этот показатель составил 40,76 %, 33,20 и 26,04 % и варианте 70 % НВ – 39,92 %, 34,64 и 25,45 %, соответственно. Начиная со второго года жизни, благодаря своевременному выпадению осадков в летне-осенние периоды, по три укоса, но различного уровня урожайности было получено в травостоях контрольного варианта. В вариантах с орошением не только получено по три укоса, но при этом стабильно повышался уровень урожайности каждого укоса и увеличивалась доля второго укоса в общем урожае на 1,60–3,04 % [5].

Все это подтверждает тот факт, что орошение является важным технологическим приемом, обеспечивающим формирование у галеги восточной более высокой и стабильной по годам урожайности сухого вещества. Наибольшая урожайность сухого вещества формируется при режиме орошения 70 % НВ, которая составила в первый год хозяйственного использования (2016) 14,74 т/га а на пятый год жизни – 26,14 т/га, превысив контроль на 3,31–7,63 т/га [4].

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бушуева, В. И. Галега восточная : монография. 2-е изд., доп. / В. И. Бушуева, Г. И. Тарануха. – Минск : Экоперспектива, 2009. – 204 с.
2. Ламан, Н. А. Рекомендации по возделыванию галеги восточной на корм и семена / Н. А. Ламан, В. И. Прохоров, И. М. Морозова. – Минск, 2004. – 43 с.
3. Галега восточная и ее возможности / П. Т. Пикун [и др.] ; под общ. ред. П. Т. Пикун. – Минск : Беларус. Навука, 2011. – 193 с.
4. Шпургалова, В. А. Особенности формирования урожайности галеги восточной сорта Нестерка при различных режимах орошения / В. А. Шпургалова, В. И. Бушуева // Вестн. Беларус. гос. с.-х. акад. – 2017. – № 2. – С. 71–75.
5. Вольтцева, В. А. Организационно-технологические факторы возделывания галеги восточной в условиях орошения / В. А. Вольтцева, В. И. Бушуева, Т. Л. Хроменкова // Вестн. Беларус. гос. с.-х. акад. – 2021. – № 3. – С. 122–131.
6. Vera Iv. Bushuyeva. Effectiveness of Seed Inoculation of Galega orientalis with Microbial Agents Vogal and Rhizophos / Vera Iv. Bushuyeva // Journal of Nature Science and Sustainable Technology. Nova Science Publishers New York. 2015. Volume 8, Number 4. – P. 619–633.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТООБРАЗЦОВ ЖЕЛТОГО ЛЮПИНА РАЗЛИЧНОГО ТИПА ВЕТВЛЕНИЯ В КОНКУРСНОМ СОРТОИСПЫТАНИИ**

**Гатальская Д. В.** – аспирант; **Равков Е. В.** – к. с.-х. н., доцент;  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра селекции и генетики

В настоящее время для эффективного развития животноводческой отрасли Республики Беларусь особую актуальность представляет поиск решения проблемы дефицита кормового белка в рационах сельскохозяйственных животных и птицы [1].

Для развития современного животноводства нужны белковые кормовые добавки с содержанием протеина не менее 35 %. На сегодняшний день только две культуры в мире способны удовлетворять потребности современного интенсивного животноводства – соя и люпин.

Люпин для нашей страны это такой же идеальный белковый компонент корма, как соевые бобы для США и Бразилии, которые именно благодаря сое стали мировыми лидерами по производству мяса [2].

По уровню белка люпин превосходит многие бобовые и зерновые культуры, в его семенах содержание белка колеблется от 32,0 до 56,0 %, в нем также много жира (от 5,0 до 12,6 %), углеводов (от 20,0 до 25,0 %), минеральных веществ (от 3,0 до 4,7 %) [3].

На кафедре селекции и генетики УО БГСХА на протяжении длительного времени ведется работа по выведению сортов желтого люпина.

Целью наших исследований являлась оценка отобранных на антракнозном инфекционном фоне устойчивых образцов в конкурсном сортоиспытании.

Конкурсное сортоиспытание закладывалось по методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [4].

Посев осуществлялся порционной сеялкой Hege-80 в четырехкратной повторности, размер учетной делянки составлял 7 м<sup>2</sup>.

Результаты исследований обрабатывались методом дисперсионного анализа в изложении Б. А. Доспехова по прикладным программам на компьютере [5].

В конкурсном сортоиспытании нами оценивалось 14 сортобразцов, из них 4 с эпигональным типом ветвления и 10 с симподиальным типом ветвления.

Высота растений колебалась от 52,4 до 66,1 см (табл. 1).

Таблица 1. Структура урожайности сортообразцов желтого люпина в конкурсном сортоиспытании

Образец	Высота, см	Количество на растении, шт.					
		кистей	бобов на центральной кисти	бобов	семян на центральной кисти	семян	семян в бобе
Владко	53,2	1,3	10,8	11,5	40,5	42,1	3,7
БГСХА 98	55,4	1,0	12,6	12,6	43,6	43,6	3,5
БГСХА 100	57,3	1,1	11,8	12,0	44,0	44,0	3,7
БГСХА 101	52,4	1,0	11,9	12,0	45,0	45,0	3,8
БГСХА 102	63,6	1,4	14,8	15,8	59,0	60,8	3,8
БГСХА 103	63,8	2,0	14,2	16,5	52,5	57,4	3,5
БГСХА 104	57,4	1,6	15,4	16,6	53,2	56,9	3,4
БГСХА 105	65,9	1,7	16,0	17,5	58,8	62,8	3,6
БГСХА 106	64,2	1,7	13,6	15,4	51,7	55,9	3,7
БГСХА 107	66,1	1,9	15,2	17,6	57,6	64,7	3,7
БГСХА 108	57,3	1,2	12,1	12,3	46,3	46,7	3,8
БГСХА 109	59,8	1,0	11,0	11,0	39,4	39,4	3,6
БГСХА 110	57,0	1,0	13,5	13,5	43,5	43,5	3,3
БГСХА 111	61,8	1,5	13,0	14,1	50,5	53,4	3,8
БГСХА 112	59,1	1,0	13,8	13,8	46,8	46,8	3,4

У образцов с симподиальным типом ветвления количество кистей колебалось от 1,0 до 2,0 шт. Это связано с неблагоприятными метеорологическими условиями – отсутствием осадков и высокой температурой воздуха, что способствовало абортивности бобов.

Количество бобов на растении варьировало от 11 шт. у сортообразца БГСХА 109 до 17,6 шт. у БГСХА 107. Наибольшее количество бобов формировали образцы БГСХА 107, БГСХА 105, БГСХА 104, БГСХА 103. Количество семян на растение находилось в пределах от 39,4 до 64,7 шт. Наибольшее количество семян формировали образцы БГСХА 105, БГСХА 102, БГСХА 107. Количество семян в бобе было в пределах от 3,3 до 3,8 шт. Наибольшее количество семян в бобе формировали сортообразцы БГСХА 101, БГСХА 102, БГСХА 108, БГСХА 111 и составило 3,8 шт.

Длина вегетационного периода по образцам варьировала от 88 до 100 дней, все сортообразцы имели более короткий период вегетации, чем контрольный сорт Владко (табл. 2).

Наиболее скороспелыми из сортообразцов с симподиальным типом ветвления были сортообразцы БГСХА 103 (94 дня), БГСХА 108 (94 дня), с эпигональным типом ветвления БГСХА 98, БГСХА 109, БГСХА 110, БГСХА 112 их период вегетации составил 88 дней, которые на 12 дней скороспелее сорта-контроля.

Таблица 2. Длина вегетационного периода и урожайность сортообразцов желтого люпина в конкурсном сортоиспытании, 2021 год

Сортообразец	Продолжительность вегетационного периода		Урожайность		Полегаемость, балл	Масса 1000 семян, г
	дней	± к контролю	г/м <sup>2</sup>	± к контролю		
Владко – контроль	100	–	220,7	–	5	153,3
БГСХА 98	88	–12	222,0	+1,3	5	106,3
БГСХА 100	96	–4	258,7	+38,0	5	144,0
БГСХА 101	96	–4	218,0	–2,0	5	129,1
БГСХА 102	96	–4	235,0	+14,3	5	130,6
БГСХА 103	94	–6	304,0	+83,3	5	131,4
БГСХА 104	98	–2	302,3	+81,6	5	126,2
БГСХА 105	98	–2	274,3	+53,6	5	121,3
БГСХА 106	98	–2	281,0	+61	5	149,1
БГСХА 107	98	–2	259,6	+38,9	5	119,6
БГСХА 108	94	–6	219,6	–1,1	5	123,9
БГСХА 109	88	–12	253,3	+22,6	5	123,0
БГСХА 110	88	–12	280,3	+59,6	5	109,8
БГСХА 111	98	–2	280,4	+59,7	5	115,9
БГСХА 112	88	–12	256,4	+35,7	5	101,2

Масса 1000 семян колебалась от 101,2 до 153,3 г. Данный показатель имел такие низкие значения за счет засушливой погоды, в результате формировалось значительное количество щуплых зерен. Наиболее крупные семена формировали сортообразцы БГСХА 106, БГСХА 100 с массой 1000 семян 149,6 и 144,0 г соответственно. Устойчивость к полеганию у всех образцов была высокой и составила 5 баллов.

Урожайность семян почти всех сортообразцов превосходила сорт контроль Владко, за исключением БГСХА 101, БГСХА 108, у них она была ниже на 2,0 и 1,1 г/м<sup>2</sup> и находилась в пределах ошибки опыта.

Лучшими по урожайности семян были сортообразцы с симподиальным типом ветвления БГСХА 103, БГСХА 104, БГСХА 106 их урожайность варьировала в пределах 281,0 до 304,0 г/м<sup>2</sup> и БГСХА 110, БГСХА 112, БГСХА 109 с эпигональным типом ветвления их урожайность колебалась в пределах от 253,3 до 280,3 г/м<sup>2</sup>.

Таким образом, сортообразцы БГСХА 105, БГСХА 102, БГСХА 107 можно использовать для дальнейшей селекции в качестве источников высокой семенной продуктивности.

Сортообразцы с симподиальным типом ветвления БГСХА 103, БГСХА 108 и с эпигональным типом ветвления БГСХА 98, БГСХА 109, БГСХА 110, БГСХА 112 можно использовать в качестве источников скороспелости.

Сортообразцы с симподиальным типом ветвления БГСХА 103, БГСХА 104, БГСХА 106 и БГСХА 110, БГСХА 112, БГСХА 109 с эпигональным типом ветвления предлагается использовать для дальнейшей селекции в качестве источников высокой семенной продуктивности.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Левкина, О. В. Оценка конкурентоспособности соевого шрота при использовании его в рационах различных видов сельскохозяйственных животных и птицы / О. В. Левкина // Вестник БГСХА – 2019. – № 1. – С. 28–33.
2. Чекмарев, П. А. Рациональные подходы к решению проблемы белка в России / П. А. Чекмарев, А. И. Артохов // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – № 6. – С. 5–8.
3. Агафонова, С. В. Оценка биологической ценности белков люпина и перспектив его использования в пищевой промышленности / С. В. Агафонова, А. И. Рыков, О. Мезенова // Вестн. Международной академии холода. – 2019. – № 2. – С. 79–85.
4. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур / Под редакцией М. А. Федина. – 1-й вып. – Москва : Колос, 1985. – 281 с.
5. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Москва : Агропромиздат, 1985. – 351 с.

УДК 633.853.483:631.559:631.84

## УРОЖАЙНОСТЬ СЕМЯН ГОРЧИЦЫ БЕЛОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ

**Го Сюе** – аспирант; **Божко А. Л.** – студентка;

**Мастеров А. С.** – к. с.-х. н., доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра земледелия

Для полной реализации биологического потенциала растений горчицы необходимо оптимальное обеспечение их питательными элементами, недостаток которых приводит к снижению продуктивности, а избыток – ухудшению качества [1].

Отзывчивость горчицы на минеральные удобрения описана во многих трудах, при этом в каждой агроклиматической зоне растения реагируют по-разному [2].

Высокий спрос в сельскохозяйственном производстве Республики Беларусь на посевной материал горчицы белой обусловлен рядом факторов снижением продуктивности основных кормовых культур из-за изменений климатических условий; необходимостью расширения промежуточных посевов для пополнения кормовой базы; использова-

нием горчицы белой в качестве сидерата в технологии биологического земледелия.

Однако отсутствие научно обоснованных рекомендаций по технологии ее возделывания на семена, высокая стоимость посевного материала и недостаточное его количество не позволяют в полном объеме использовать потенциал продуктивности данной культуры в условиях Беларуси [3].

Цель исследований: выявить влияние доз и сроков внесения азотных удобрений на урожайность семян горчицы белой.

Исследования проводились в 2021 году в учебно-опытном севообороте кафедры земледелия на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА». Объект исследований – горчица белая сорта Елена.

Почва характеризуется низким содержанием гумуса (1,16 %), среднекислая (рН КС1 4,76), высоким содержанием фосфора (288 мг/кг почвы), высоким содержанием калия (340 мг/кг почвы).

Схема опыта включала следующие 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 при наступлении физической спелости почвы.

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

Методика закладки опытов и наблюдений общепринятая в исследовательской работе [4, 5].

В 2021 году в варианте без применения удобрений была получена урожайность на уровне 8,2 ц/га (табл. 1).

Таблица 1. Урожайность горчицы белой

Вариант опыта	Урожайность, ц/га	Прибавка к контролю, ц/га
1. Без удобрений – контроль	8,2	–
2. $P_{40}K_{60}$	11,3	3,1
3. $P_{40}K_{60}N_{50}$	17,5	9,3
4. $P_{40}K_{60}N_{50} + N_{50}$	21,1	12,9
5. $P_{40}K_{60}N_{50} + N_{70}$	22,0	13,8
6. $P_{40}K_{60}N_{50} + N_{50} + N_{20}$	23,3	15,1
НСР <sub>05</sub>	1,6	–

При внесении только фосфорных и калийных удобрений обеспечило прибавку урожайности семян горчицы белой в 3,1 ц/га.

Применение в основное внесение карбамида в дозе  $N_{50}$  позволило сформировать урожайность семян горчицы на уровне 17,5 ц/га, т. е. азот способствовал увеличению урожайности на 9,3 ц/га – в 1,5 раза, по сравнению с вариантом внесения  $P_{40}K_{60}$  и в 2,1 раза, по сравнению с вариантом без удобрений.

Подкормка растений горчицы белой в начале фазы бутонизации в дозе  $N_{50}$  увеличила урожайность семян на 3,6 ц/га по сравнению с вариантом  $P_{40}K_{60}N_{50}$ , т. е. растения в большей мере использовали азот, внесенный перед посевом в период роста до фазы бутонизации.

Увеличение подкормки в фазу бутонизации до 70 кг д. в/га не привело к повышению урожайности семян (прибавка в пределах НСР).

Дробление подкормки на два приема ( $N_{50}$  в начале фазы бутонизации и  $N_{20}$  в начале фазы цветения) было не эффективно и привело только к увеличению затрат на внесение, т. к. урожайность семян была выше только на 1,3 ц/га (в пределах НСР).

Однако, вариант с тройным внесением азотных удобрений ( $N_{50}$  весной перед посевом +  $N_{50}$  в начале фазы бутонизации +  $N_{20}$  в начале фазы цветения) достоверно превзошел по урожайности вариант с внесением  $P_{40}K_{60}N_{50}$  +  $N_{50}$  на 2,2 ц/га и обеспечил наибольшую по опыту урожайность семян горчицы белой – 23,3 ц/га.

На основании проделанных исследований можно сделать заключение, что в семенной продуктивности горчицы белой из минеральных удобрений принадлежит азоту. Причем, его использование важнее для растений в первоначальные этапы роста и развития до фазы бутонизации, т. к. он обеспечивает на 42 % выше урожайность семян, чем такая же доза, внесенная в подкормку в фазу бутонизации.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Перспективная ресурсосберегающая технология производства горчицы : рекомендации / В. М. Лукомец [и др.]. – Москва : ФГНУ «Росинформагротех», 2010. – 56 с.
2. Ростова, Е. Н. Формирование продуктивности горчицы белой в зависимости от нормы высева и дозы азотных удобрений в условиях Степного Крыма / Е. Н. Ростова // – Известия сельскохозяйственной науки Тавриды. – 2020. – № 21(184). – С. 74–83.
3. Го Сюе. Полевая всхожесть горчицы белой в зависимости от элементов технологии возделывания / Го Сюе, А. Л. Божко, А. С. Мастеров / Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур : сб. ст. по материалам XVIII Международ. науч.-практ. конф., Горки, 24–25 июня 2021 г. – Горки : БГСХА, 2021. – С. 30–32.
4. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Изд. 5-е, перераб. и доп. – Москва : Агропромиздат, 1985. – 351 с.
5. Земледелие : практикум : учеб. пособие / А. С. Мастеров [и др.] ; под ред. А. С. Мастерова. – Минск : ИВЦ Минфина, 2019. – 300 с.

## ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОЗИМОГО РАПСА В УСЛОВИЯХ ОАО «ШАЙТЕРОВО» ВЕРХНЕДВИНСКОГО РАЙОНА

**Головач В. В.** – студент; **Порхунцова О. А.** – к. с.-х. н., доцент  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра ботаники и физиологии растений

Республика Беларусь располагает значительными возможностями для увеличения валовых сборов зерновых и технических культур, картофеля и овощей. Основным источником роста является повышение урожайности на основе интенсификации производства. Одной из важнейших технических культур, возделываемых в стране, является озимый рапс [1].

В отрасли растениеводства ОАО «Шайтерово» озимый рапс также признан одной из самых приоритетных сельскохозяйственных культур. Значительный удельный вес озимого рапса в структуре посевных площадей (9,7 %) обусловлен наличием современной производственной базы для переработки маслосемян.

Благодаря успешному возделыванию озимого рапса в отрасли животноводства ОАО «Шайтерово» полностью снята проблема сбалансированности кормового рациона по белку. Для растениеводства в условиях высокой насыщенности севооборота зерновыми культурами (67 %) возделывание озимого рапса позволяет в значительной степени решать проблему предшественника [3].

При возделывании озимого рапса в ОАО «Шайтерово» достаточно серьезно подходят к выбору сортового (гибридного) потенциала: сорта (Оникс, Империял) и гибриды (Дариот, Альваро, Архитект). Среди гибридов необходимо выделить Архитект, как гибрид с низкой биомассой растений, обеспечивающей возможность исключения обработки посевов росторегуляторами, и получения высокой урожайности.

Для посева закупаются высококондиционные семена (ООО «Передовые Агро Технологии, ООО «ВалдисАгро» и другие).

В севообороте озимый рапс размещается преимущественно после озимых зерновых (обработка глифосатсодержащими препаратами обязательна, Вольник Смарт 2,6 л/га) и после многолетних трав. Спустя 14–21 день после обработки гербицидами проводится вспашка оборотным плугом ППО 8–40 на глубину 22 см, через последующие 14 дней – предпосевная обработка КСС–9 [2, 4].

Минеральные удобрения являются одним из основных факторов, влияющих на уровень урожайности крестоцветных культур. В предпосевную обработку вносится 200 кг/га аммонизированного суперфосфата, 200 кг/га хлористого калия и 200 кг/га сульфата аммония (N:P:K составляет 42: 60:120 кг д. в/га и S 48 кг д. в/га)

Правильно посеять озимый рапс непросто, ведь глубина заделки его семян не более 1,5–2,0 см, поэтому поверхность поля должна быть идеально выровненной. Посев проводится в первой декаде августа с нормой высева 80–100 семян/м<sup>2</sup> (сорта) и 40–50 семян/м<sup>2</sup> (гибриды).

В посевах рапса также следует предусмотреть использование технологической колеи, необходимой для равномерности внесения химических средств защиты и удобрений, их экономии, минимизации ущерба от проезда по стеблестоям.

Озимый рапс является одной из самых конкурентоспособных по отношению к сорной растительности сельскохозяйственных культур. Но для получения высокой урожайности не обойтись без гербицидов.

Уход за посевами озимого рапса осенью включает химическую обработку: против сорняков через 2–3 дня после посева (Бутизан Стар, 1,5–2 л/га); против фомоза, альтернариоза, корневых гнилей фазу 4–5-ти листьев (фунгицид-ретардант Карамба, 0,8–1,0 л/га).

Перезимовка является самым критичным этапом в технологии возделывания озимого рапса. Препарат Карамба применяется как фунгицид, а также чтобы «присадить» рапс – точка роста должна находиться как можно ближе к поверхности почвы, в результате ограничиваются ростовые процессы в высоту, растения лучше укореняются. Однако, если растения озимого рапса к середине сентября не сформировали 4-х настоящих листьев, то препарат Карамба не применяется. Тогда посеы обрабатываются только фунгицидом Догода 1 л/га.

Одним из критериев успешности перезимовки посевов озимого рапса является сформированность растений, их готовность к зимнему периоду. Об этом визуально свидетельствует развитие растений озимого рапса и подтверждается их метрическими параметрами.

При посеве в первой (гибриды) и второй (сорта) декадах августа измерение параметров осенних растений озимого рапса проводится во второй, третьей декадах октября (при развитии растений озимого рапса в течение 60–70 дней осеннего периода) (табл. 1).

Так, в третьей декаде октября 2020 года на растениях озимого рапса было сформировано 7–9 настоящих листьев, из которых 4–5 фотосинтезирующих. По данному показателю незначительно отличались гибриды Альваро (4,9 шт) и Дариот (5,5 шт), у которых было сформировано 9,4 и 9,6 листьев.

Таблица 1. Состояние растений озимого рапса перед уходом в зиму

Гибрид, сорт	Настоящие листья, шт/раст		Диаметр корневой шейки, мм	Высота розетки листьев, см	Длина точки роста, см	Масса надземной части, г	Корневая система	
	всего	живых					масса, г	длина, см
Дариот	9,4	5,5	6,8	38,0	1,66	40,6	6,6	17,6
Альваро	9,6	4,9	7,5	40,6	1,57	45,9	2,5	15,2
Архитект	6,9	4,5	5,6	20,3	1,39	11,8	1,6	10,0
Оникс	6,9	4,5	4,0	21,1	1,22	8,8	0,8	9,3
Империял	7,0	4,5	3,8	12,1	1,40	5,8	0,7	8,9

Визуальный осмотр и измерение диаметра корневой шейки, длины точки роста свидетельствуют о правильном формировании, а, следовательно, успешности перезимовки растений. Диаметр корневой шейки должен быть не менее 0,5 см, а длина точки роста – не более 2 см. Переход от корневой шейки к точке роста растений должен быть постепенным, без перетяжки. При таких параметрах точка роста не будет выступать над поверхностью почвы, а значит, в меньшей степени будет подвержена низким отрицательным температурам.

Сорта и гибриды различались параметрами осенних растений (у сортов мерные показатели меньше). Диаметр корневой шейки у сортов озимого рапса составил 3,8–4,0 мм, у гибридов – 5,6–7,5 мм. У гибрида Архитект диаметр корневой шейки (5,6 мм) был значительно меньше, чем у гибридов Дариот (7,5 мм) и Альваро (6,8 мм).

Длина точки роста по сортам и гибридам незначительно различалась и составила 1,22–1,66 см, т. е. не превысила 2 см; переход от корневой шейки к точке роста постепенный, что подтверждает правильность выполнения элементов технологии возделывания при посеве и уходе за растениями в осенний период.

Высота розетки листьев по гибридам Дариот и Альваро составила 38,0–40,6 см, по гибриду Архитект и сорту Оникс – 20,3–21,1 см, по сорту Империял – 12,1 см.

Об интенсивности развития растений озимого рапса в осенний период также свидетельствуют показатели массы надземной и подземной (корневой) частей. По данным параметрам были отмечены значительных различий в зависимости от селекционного происхождения (сорт, гибрид) и, соответственно, продолжительности осеннего периода. Так, масса надземной части составила от 5,8–8,8 г (Империял, Оникс) до 40,6–45,9 г (Дариот, Альваро). Масса надземной части Архитект составила 11,8 г.

Длина корневой системы по гибридам Альваро и Дариот составила 15,2 и 17,6 см при ее массе 2,5 и 6,6 г, соответственно. По сортам и гибриду Архитект данные параметры составили 8,9–10, см и 0,7–1,6 г.

Оценка метрических параметров растений озимого рапса подтвердила их готовность к перенесению зимнего периода, а, следовательно, правильность применяемых элементов технологии возделывания в осенний период.

Весной, после оценки состояния посевов, планируется внесение азотных подкормок. При возобновлении вегетации проводится первая подкормка (КАС 90 кг д. в/га); в фазу стеблевания – вторая (карбамид 90 кг д. в/га) [2, 4].

В весенне-летний период одним из критических факторов при возделывании озимого рапса является повреждение вегетирующих растений скрытнохоботником. Максимальная активность вредителя (питание и откладка нового поколения) происходит весной, когда температурный предел превысит 8 °С. Повреждения скрытнохоботником в большей степени отражаются на завязываемости семян.

Химическая обработка посевов проводится поэтапно: в начале стеблевания (инсектицид Данадим эксперт, 1 л/га; Эколист Моно Бор, 1 л/га, Карамба турбо, 0,7 л/га); в начале бутонизации (Данадим эксперт, 1 л/га; Эколист Моно Бор, 1 л/га).

Наибольшую опасность из болезней для рапса представляют альтернариоз, склеротиниоз, черная ножка, ложная мучнистая роса, фомоз и мучнистая роса, против которых в период от начала до середины цветения посевы обрабатываются Пиктор, 0,5 л/га. Это двухкомпонентный системный фунгицид, проявляющий превентивное и лечебное действие, а также стимулирующее (содержит стробилурин) – даже при отсутствии заболеваний наблюдается прибавка урожайности.

Уборку рапса необходимо проводить на высоком срезе, на 2–5 см ниже уровня нижнего яруса стручков. Благодаря этому снижаются потери, а также значительно уменьшается влажность семян и количество примесей в ворохе. Для уменьшения потерь в зоне режущего аппарата следует поддерживать высокую рабочую скорость комбайна (4–6 км/ч), использовать специальную рапсовую жатку с удлиненной платформой режущего аппарата и боковым ножом. Поступающий от комбайна ворох семян при необходимости немедленно очищают. Влажность семян при этом не должна превышать 6–7 %. Даже кратковременное согрвание вороха приводит к резкому снижению посевных и технологических (товарных) качеств семян.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. О Государственной программе «Аграрный бизнес» на 2021–2025 годы; Постановление Совета министров Республики Беларусь № 59, 01.02.2021 / Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://pravo.by/upload/docs/op/C22100059\\_1612904400.pdf](https://pravo.by/upload/docs/op/C22100059_1612904400.pdf). – Дата доступа: 05.12.2021.

2. Организационно-технологические нормативы возделывания кормовых и технических культур : сб. отраслевых регламентов / Нац. акад. наук Беларуси, НПЦ НАН Беларуси по земледелию. – Минск : Беларусь. наука, 2013. – 476 с.

3. Оценка состояния и основные проблемы сельскохозяйственного филиала ОАО «Шайтерово» Верхнедвинского района (отчеты за 2020, 2021 года).

4. Пилюк, Я. Э. Рапс в Беларуси (биология, селекция и технология возделывания) / Я. Э. Пилюк. – Минск, 2007. – 239 с.

УДК 633.11«324»:631.526.32(476-18)

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

**Грушецкая А. С.** – студентка; **Пугач А. А.** – к. с.-х. н., доцент  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра растениеводства

Сорт, как средство производства со всех сторон является наиболее доступным и дешевым способом увеличения производства зерна и повышения качества продукции. Он выступает как биологический фундамент, который позволяет использовать все факторы интенсификации для накопления максимально возможного урожая. Сорт, как биологическую систему, пока нельзя ничем заменить.

Цель исследований состояла в оценке сравнительной продуктивности сортов озимой пшеницы в условиях восточной части Беларуси.

Поставленная цель работы достигалась посредством решения задач по оценке формирования элементов структуры и урожайности зерна различных сортов озимой пшеницы в конкретных условиях.

Закладка опыта по производственному испытанию сортов озимой пшеницы проводилась в 2020–2021 годах, в полевом девятипольном севообороте ОАО «Комсомольская правда» Толочинского района Витебской области.

Объектом исследования были сорта озимой пшеницы Капылянка и Ядвіся. Посев проводили в первой декаде сентября с нормой высева 4,5 млн. всхожих зерен на 1 га. Закладка опытов проводилась в производственных посевах механизировано. Площадь учетной делянки 90 м<sup>2</sup>. Повторность четырехкратная. Форма и размер делянки подбирались в соответствии с используемой сеялкой.

Перед уборкой путем анализа пробного снопа из 25 растений определяли элементы структуры урожайности зерна. Продуктивная кустиность, 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. Масса 1000 зерен определялась путем взвешивания двух проб по 500 шт. и их суммирования

При проведении исследований выявлено, что количество растений пшеницы в фазе всходов варьировало от 348 до 354 шт/м<sup>2</sup>, тогда как полевая всхожесть сортов озимой пшеницы находилась в пределах 77,3–78,7 %. Наивысшее значение полевой всхожести выявлено у сорта Ядвіся (78,7 %), наименьшее – у сорта Капылянка (77,3 %) (табл. 1).

Таблица 1. Элементы структуры продуктивности посева озимой пшеницы

Сорт	Число всходов, шт/м <sup>2</sup>	Полевая всхожесть, %	Сохраняемость, %	Количество растений к уборке, шт/м <sup>2</sup>	Общее число стеблей, шт/м <sup>2</sup>	Число продуктивных стеблей, шт/м <sup>2</sup>	Кустистость	
							общая	продуктивная
Капылянка	348	77,3	86,8	302	543,6	392,6	1,8	1,3
Ядвіся	354	78,7	87,3	309	618	401,7	2,0	1,3

На сохраняемость растений в большей степени влияют метеорологические условия, зимостойкость сорта, устойчивость к болезням и вредителям.

В ходе исследований выявлено, что показатель сохраняемости у растений сортов озимой пшеницы варьировал в пределах 86,8–87,3 %, при этом наивысшее значение выживаемости отмечено у сорта Ядвіся (86,8 %), минимальное значение показателя выявлено у сорта Капылянка (87,3 %).

В результате наших исследований выявлено, что количество растений перед уборкой в 2021 году варьировало в пределах 302–309 шт/м<sup>2</sup>. Наибольшее количество растений сохранившихся к уборке отмечено у сорта Ядвіся и составило 309 шт/м<sup>2</sup>, минимальное количество сохранившихся к уборке растений отмечено у сорта Капылянка (302 шт/м<sup>2</sup>).

При проведении исследований выявлено, что общая кустистость в зависимости от сорта озимой пшеницы составила 1,8–2,0. Большой общей кустистостью характеризовался сорт Ядвіся (2,0), наименьшей – сорт Капылянка (1,8). Продуктивная кустистость у всех сортов без исключения составила 1,3 шт.

Число колосков в колосе наибольшим было у сорта Ядвіся (22 шт.), у сорта Капылянка наименьшим (22,0 шт.).

Число зерен в колосе составило по сортам 22,8–23,6 шт. Наиболее озерненным колос был у сорта Ядвіся (23,6 шт.), менее озерненным – у стандартного сорта Капылянка (22,8 шт.).

Самые высокие показатели массы зерна с колоса и массы 1000 зерен отмечены у сорта Ядвіся 0,78 и 33,1 г соответственно. У сорта Капылянка масса зерна с колоса и масса 1000 зерен были наименьшими и составили 0,73 и 31,9 г (табл. 2).

Таблица 2. Элементы структуры продуктивности растений и урожайность озимой пшеницы

Сорт	Число колосков в колосе, шт.	Число зерен в колосе, шт.	Масса зерна одного колоса, г	Масса 1000 зерен, г	Урожайность, ц/га
Капылянка	20	22,8	0,73	31,9	28,7
Ядвіся	22	23,6	0,78	33,1	31,3
НСР <sub>005</sub>	–	–	–	–	1,51

Таким, образом, изучаемые нами сорта озимой пшеницы в условиях ОАО «Комсомольская правда» Толочинского района различались между собой по элементам структуры урожайности. Лучшими показателями за период исследования характеризовался сорт озимой пшеницы Ядвіся.

В вариантах опыта сорта значительно различались между собой по урожайности.

В 2021 году урожайность у сорта Капылянка составила 28,7 ц/га. Более благоприятным для формирования высокой урожайности озимой пшеницы 2021 год был для сорта Ядвіся. В 2021 году его фактическая урожайность составила 31,3 ц/га, что на 2,6 ц/га выше, чем у сорта Капылянка. Достоверность полученных данных исследований подтверждает их математическая обработка.

#### 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.

УДК 631.526.32:633.11«321»(476.4)

### ОЦЕНКА СОРТОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ОАО «ФИРМА «КАДИНО» МОГИЛЕВСКОГО РАЙОНА

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

Яровая пшеница в Республике Беларусь в последние годы занимает все более значительное место в обеспечении населения продовольственным зерном. Так, по посевным площадям и валовым сборам зерна яровая пшеница сравнивалась с озимой. Недостаток благоприятных

предшественников в осенний период для посева озимой пшеницы в оптимальные сроки, меньшие затраты на средства защиты растений, более высокое качество зерна, широкий спектр районированных сортов – все это способствовало увеличению посевных площадей яровой пшеницы, которые составляют около 432,6 тыс. га [1, 2].

Кроме того, яровая пшеница дает зерно более высокого качества, она является страховой на случай пересева погибших озимых, обеспечивает более равномерное напряжение в работе, так как созревает позже других зерновых культур.

Ценность пшеницы определяется высокими качествами пшеничного хлеба. Содержание белка в зерне яровой пшеницы составляет не менее 12–16, клейковины – 25–28 %, стекловидность составляет не менее 50 %. Это традиционная хлебопекарная культура Беларуси.

Пшеница используется не только в хлебопекарной, но и в крупяной, кондитерской и макаронной промышленности, зерно ее можно перерабатывать на спирт и крахмал. Из 1 т зерна можно получить до 320 л спирта-сырца при использовании современных технологий.

Отходы мукомольного производства, солома и полова используются на корм животным.

Яровая пшеница имеет большое агротехническое значение. Это хороший предшественник для ярового рапса, пропашных, зернобобовых, льна-долгунца. Является поздним звеном уборочного конвейера, что исключает перестой на корню созревших хлебов [3].

В системе мероприятий, направленных на повышение урожайности и качества зерна пшеницы, сорту принадлежит первостепенная роль. Динамичная замена старых сортов более продуктивными новыми с высокими технологическими качествами зерна является экономически выгодным и решающим фактором повышения урожайности и валовых сборов зерна. Без этого процесса интенсификация зернового хозяйства не может идти успешно.

В связи с этим целью данной работы была и сравнительная оценка сортов яровой пшеницы по комплексу хозяйственно полезных признаков в условиях ОАО «Фирма «Кадино» Могилевского района. Исследования проводились в 2021 году.

Почвы опытного участка дерново-подзолистые. Содержание гумуса 2,8 %, рН солевой вытяжки 5,5; содержание  $P_2O_5$  – 220 мг/кг,  $K_2O$  – 200 мг/кг почвы. Балл пашни – 29,7.

Объектами исследования были сорта Василиса, Сударыня и Сабина. В качестве контроля использовали сорт Василиса. Посев опыта проводили в один день 5 мая. Норма высева 5,5 млн. всхожих зерен на 1 га. Между делянками оставили разделительные полосы шириной 1 м.

Технология возделывания культуры общепринятая для данной почвенно-климатической зоны. Учеты и наблюдения проводились по общепринятым методикам.

В период вегетации яровой пшеницы проводили оценку по длине вегетационного периода, учет полевой всхожести, сохраняемости и выживаемости растений, а также учет урожайности и элементов ее структуры.

Полевую всхожесть семян определяют в полевых условиях. Она зависит от агротехнических и экологических факторов, а также от повреждения семян и проростков вредителями и болезнями. Грунтовые и метеорологические условия оказывают большое влияние на полевую всхожесть семян в период сева – появления всходов. Оптимальная влажность почвы 70 % полной влагоемкости на глубине заделки семян. В наших исследованиях полевая всхожесть в зависимости от сорта находилась в пределах от 86,4 до 88, 2 %.

Наибольшая полевая всхожесть семян отмечена у сорта Сударыня (88,2 % или 485 шт/м<sup>2</sup>), сорт Сабина превысил сорт-контроль Василиса по данному показателю на 0,5 %.

К моменту уборки на одном квадратном метре сохранилось от 334 до 361 растений. Наибольшая сохраняемость растений отмечена у сорта у сорта Сабина (75,5 %) и у контроля Василиса (73,9 %).

Таким образом, выживаемость растений варьировала от 60,8 до 65,7 %. Наибольшая выживаемость растений имел сорт Сабина, который превосходил по данному показателю сорт-контроль на 1,8 %, а сорт Сударыня на 4,8 %. Сорт Сударыня с выживаемостью растений 60,8 % уступил контрольному сорту Василиса на 3,1 %.

Всходы отмечались при появлении первых раскрытых листочков у 75 % растений. В год исследований всходы по яровой пшенице появились 13–14 мая.

Началом кушения считалось у 10–15 % растений появление из влагалища главного стебля первого листочка бокового побега. Интенсивно кушение происходит при наличии влаги в почве. Кушение наступило в конце мая. В процессе кушения происходит образование вторичных корней, междоузлий и зачаточного колоса.

Фаза выхода в трубку раньше наступила у сорта Сабина. В фазу колошения, цветения, молочной спелости яровой пшеницы на день раньше вошли сорт Василиса – 1.07, 8.07 и 28.07 соответственно.

Восковая спелость так же раньше отмечалась у сортов Василиса, она наступила 7 августа. Полная спелость у сортов яровой пшеницы наступила 11–13 августа. Первыми также сортом был контроль Василиса.

Вегетационный период составил от 89 (Василиса) до 91 дня (Сабина). Различия длине вегетационного периода у сортов яровой пшеницы были незначительны и составили 1–2 дня.

Высота растений к моменту уборки у изучаемых растений находилась в пределах от 83 до 94 см. Различия по высоте растений составили 11 см. Наибольшей высотой характеризовался контроль Василиса (94 см), который превысил сорта Сударыня и Сабина по данному показателю соответственно на 8 и 11 см (табл. 1).

Таблица 1. **Высота растений, урожайность и элементы структуры урожая сортов яровой пшеницы в условиях ОАО «Фирма «Кадино»**

Сорт	Высота растений, см	Количество растений к уборке, шт/м <sup>2</sup>	Продуктивная кустистость, шт.	Длина колоса, см	Число зерен в колосе, шт.	Масса зерна с колоса, г	Масса 1000 зерен, г	Натура зерна, г/л	Урожайность, ц/га
Василиса – контроль	94	351	1,1	7,8	20,0	0,72	36,0	749	27,1
Сабина	83	334	1,1	6,4	19,8	0,70	35,3	734	25,3
Сударыня	86	361	1,1	8,2	22,3	0,81	36,2	793	31,4
НСР <sub>05</sub>	–	–	–	–	–	–	–	–	3,39

Проведенная оценка важнейших элементов структуры урожайность изучаемых сортов яровой пшеницы в условиях ОАО «Фирма «Кадино» показала, что количество продуктивных стеблей в расчете на 1 м<sup>2</sup> было различно и варьировало в пределах 334–361 шт. По продуктивной кустистости изучаемые сорта не имели различий, и она составила 1,1 шт.

Наиболее длинный колос отмечен у сорта Сударыня (8,2 см), а наименьшую длину колоса имел сорт Сабина (6,4 см). Количество зерен в колосе варьировало от 19,8 (Сабина) до 22,3 шт. (Сударыня). Наибольшей массой семян с одного колоса характеризовался сорт Сударыня (0,81 г), который превысил контроль на 0,09 г, а наименьшую – сорт Сабина, который уступил контролю на 0,02 г.

Масса 1000 семян составила в зависимости от исследуемого сорта 35,3–36,2 г. Наибольшую массу 1000 семян имел сорт Сударыня, а сорт контроль занимал промежуточное положение по массе 1000 семян (36,0 г), наименьшая масса 1000 семян отмечена у сорта Сабина (35,3 г). Натура зерна варьировала от 734 (Сабина) до 793 г/л (Сударыня).

Сорт Сударыня характеризовался наиболее высокими показателями элементов структуры урожайности, чем сорт-контроль Василиса и сорт Сабина. Сорт Сабина имел наименьшие показатели элементов структуры урожайности.

Урожайность сельскохозяйственных культур является критерием оценки достоинства того или другого сорта. Она зависит от различных факторов: от почвенно-климатических условий, от уровня агротехники, от степени полегания и генетических особенностей сорта. Все агротехнические работы проводились так, чтобы не нарушать принцип единственного различия в исследованиях. Это позволило четко выявить сортовые различия по величине урожая зерна испытываемых сортов.

Данные показывают, что в почвенно-климатических условиях ОАО «Фирма «Кадино» наиболее высокую урожайность зерна сформировали сорта Василиса – 27,8 ц/га и Сударыня – 32,1 ц/га. Сорт Сударыня достоверно превышает контрольный сорт Василиса с прибавкой 4,3 ц/га, а сорт Сабина находится на уровне контроля, уступая ему на 1,8 ц/га.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Сельское хозяйство республики Беларусь: национальный статистический комитет республики Беларусь Статистический сборник МИНСК 2021 ред. И. В.Медведева [и др.]. – С 179. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: chrome-extension://mhjfbmdgcfjbbpaeojofohoefgiehjai/index.html. – Дата доступа: 02.12.2021.

2. Государственный реестр сортов / М-во с. х-ва и прод. Респ. Беларусь, Гос. инспекция по испытанию и охране сортов растений. – Минск, 2021 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://sorttest.by/d/306784/d/gosudarstvennyy\\_reyestr\\_2021.pdf](http://sorttest.by/d/306784/d/gosudarstvennyy_reyestr_2021.pdf). – Дата доступа: 12.10.2021.

3. Гриб, С. И. Адаптивная селекция яровой пшеницы на основе международного сотрудничества / С. И. Гриб, Г. В. Игнатьева, Е. М. Шабан // Земледелие, растениеводство, селекция: настоящее и будущее: материалы междунар. науч.-практ. конф., Жодино, 15–16 нояб. 2012 г. – Т. 2. Селекция и семеноводство. – Жодино, 2012. – С. 50–53.

УДК [631.16:658.155]:633.14«324»(476.2)

### **ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОЗИМОЙ РЖИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРЕДШЕСТВЕННИКА В УСЛОВИЯХ КСУП «ГУБИЧИ»**

**Дергач О. Л.** – студентка; **Цыганов А. Р.** – д. с.-х. н., профессор  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра земледелия

В комплексе всех агротехнических приемов, формирующих высокую урожайность, ведущая роль отводится севооборотам с научно обоснованным чередованием культур и рациональной структурой посевных площадей. Севообороты являются связующим звеном всех агротехнических приемов по возделыванию сельскохозяйственных культур [1].

Лучшими предшественниками для размещения озимой ржи являются пары, занятые кормовыми культурами: люпин кормовой, вико-пелюшка-горохо-овсяные смеси на зеленую массу, бобово-крестоцветные смеси. В целях повышения эффективности занятого пара весьма эффективно применять уплотненные занятые пары. Отличные предшественники для озимой ржи – клевер, клевер с тимофеевкой двухлетнего пользования, горох и пелюшка на зерно. В случае отсутствия этих предшественников, особенно в севооборотах, где зерновые культуры занимают более 50 %, озимую рожь можно размещать после ячменя и овса, идущих после клевера и пропашных культур, в южных районах – после кукурузы на зеленую массу. На бедных песчаных почвах в хозяйствах с недостаточным производством и внесением органических удобрений необходимо практиковать посев люпина на сидерат с последующим размещением озимой ржи.

В получении высоких урожаев озимых культур важную роль играет размещение их по хорошим предшественникам. Они должны обеспечить нормальное осеннее развитие озимых культур, надежную их перезимовку и создать условия для получения высокого урожая. Основными требованиями к предшественникам озимых является наличие достаточного количества доступной влаги в пахотном слое почвы для прорастания семян и кущения растений, возможность создания оптимальной плотности с мелкокомковатым строением пахотного слоя почвы и выровненной поверхностью поля, отсутствие сорняков, наличие доступных элементов минерального питания [2].

Есть мнение, что озимая рожь менее требовательна к своим предшественникам. Озимая рожь и сама для себя является хорошим предшественником [3].

Опыты с озимой рожью Пламя располагались в производственных посевах в четырех полях. Почвенно-агрохимическая характеристика полей близка по значению. Содержание гумуса в пахотном слое составляло 1,68–1,70 %, реакция почвенного раствора нейтральная, содержание фосфора (156–160 мг/кг) и калия (270–274 мг/кг) повышенное. Согласно агрохимической характеристике почва является среднеокультуренной и пригодной для проведения исследований с озимой рожью.

На каждом поле выделялись участки для посева озимой ржи по выбранным предшественникам. Площадь каждой делянки составляла 1,5 га. Опыт заложен в трехкратной повторности.

В качестве сравнения взяли четыре предшественника: пелюшко-овсяная смесь на зеленую массу, овес, озимый рапс и ячмень.

Биологическая урожайность озимой ржи сорта Пламя была выше при размещении ее после пелюшко-овсяной смеси. Причем, биологическая урожайность была выше в основном за счет большего количества продуктивных стеблей и количества зерен в колосе (табл. 1).

Таблица 1. Влияние предшественников на урожайность озимой ржи

Предшественник	Урожайность, ц/га	
	биологическая	хозяйственная
ПОС	40,2	38,8
Овес	33,1	30,9
Озимый рапс	38,2	36,2
Ячмень	30,0	26,2

Проведенные нами исследования показали, что хозяйственная урожайность озимой ржи получена выше при использовании в качестве предшественника пелюшко-овсяной смеси. Хозяйственная урожайность зерна составила 38,8 ц/га. На 2,6 ц/га ниже урожайность зерна была при размещении озимой ржи после озимого рапса (в пределах НСР), на 7,9 ц/га – после овса и на 12,6 ц/га – после ячменя. Снижение урожайности после зерновых предшественников можно объяснить общими вредителями и болезнями, которые, несомненно, повлияли на рост и развитие озимой ржи.

Таблица 2. Экономическая эффективность возделывания озимой ржи

Показатель	Предшественник			
	ПОС	Овес	Озимый рапс	Ячмень
Урожайность с 1 га, ц/га	38,80	30,90	36,20	26,2
в том числе после доработки, ц	36,9	29,4	34,4	24,9
Стоимость реализованной продукции с 1 га, руб.	944,49	752,52	880,50	637,34
Производственные затраты на 1 га, руб.	718,67	670,69	704,19	646,62
В т.ч. отнесено на зерно, руб. (90 %)	646,80	603,62	633,77	581,96
Себестоимость 1 ц, руб.	18,50	21,67	19,45	24,67
Прибыль от реализации на 1 га, руб.	297,69	148,90	246,73	55,38
Рентабельность производства, %	46,02	24,67	38,93	9,52

Сравнительный анализ табл. 2 показывает, что наиболее эффективным с экономической точки зрения является возделывания озимой ржи после пелюшко-овсяной смеси. Так как при ее возделывании после ПОС снижается себестоимость 1 ц зерна, что значительно увеличивает рентабельность по сравнению с размещением после других предшественников до 46,02 %. Близок по экономическим показателям был в качестве предшественника и озимый рапс. Наименее целесообразно с

экономической точки зрения возделывать озимую рожь после ячменя, так как рентабельность в этом опыте самая низкая (9,52 %).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Трапков, С. И. Правильный севооборот – важнейшее звено системы земледелия. [Электронный ресурс]. С. И. Трапков, А. С. Мастеров, М. В. Потапенко // Зямля і людзі. – 2019. – № 3. – Режим доступа: <http://zilmogilev.by/2019/04/03/pravilnyj-sevooborot-vazhnejshee-zveno-sistemy-zemledelija/>. – Дата доступа: 14.11.2021.

2. Предшественники озимых зерновых культур. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://agropost.ru/rastenievodstvo/zernovie/predshestvenniki-ozimih-zernovih-kultur.html>. – Дата доступа: 14.11.2021.

3. Место в севообороте озимой ржи. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://studfile.net/preview/5050967/page:9/>. – Дата доступа: 14.11.2021.

УДК 633.11"321":631.526.32:631.115.73(476.2)

### **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ КСУП «ДОБРЫНЬ» ЕЛЬСКОГО РАЙОНА**

**Дробыш А. В.** – ст. преподаватель; **Антанович С. Д.** – студент  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра растениеводства

В условиях ограниченного роста посевных площадей основной путь увеличения валовых сборов зерновых культур – повышение их урожайности и качества продукции за счет интенсивных технологий возделывания. Интенсивная технология опирается на биологические характеристики растений по этапам органогенеза, предусматривает использование приемов удовлетворения потребности растений в факторах жизни по фазам и этапам развития, позволяет управлять урожаем и его качеством [1].

За последние годы сорт стал одним из определяющих факторов эффективности современного растениеводства. Роль сорта в формировании урожая около 50 %. Предполагается, что в будущем его значение останется таким же высоким, а в некоторых случаях еще больше возрастет [2].

Закладка опыта по производственному испытанию сортов яровой пшеницы проводилась в 2021 году, в полевом севообороте КСУП «Добрынь» Ельского района. Предшественником для яровой пшеницы были однолетние травы.

Объектами наших исследований служили три сорта яровой пшеницы Тома, Ласка и Любава, включенные в Государственный реестр и

допущенные к использованию на территории Республики Беларусь. В качестве стандарта использовали сорт Тома.

Закладка опытов проводилась в производственных посевах механизировано. Обработка почвы, посев и уход за посевами осуществлялся в соответствии с агротехникой, принятой для возделывания яровой пшеницы в Ельского района Гомельской области. Площадь учетной делянки 90 м<sup>2</sup>. Повторность четырехкратная.

Учет густоты стояния растений и продуктивного стеблестоя проводили по каждой делянке в двух несмежных повторениях на закрепленных площадках. В условиях лаборатории определяли структуру урожая, посевные качества, массу 1000 зерен, лабораторную всхожесть, энергию прорастания. Урожайность учитывалась сплошным методом, зерно с делянки взвешивали после сушки до стандартной влажности и очистки. Анализ урожайности по элементам структуры проводили методом пробного снопа из 25 растений.

Полученные экспериментальные данные урожайности сортов обрабатывали методом дисперсионного анализа.

Урожай яровой пшеницы складывается из основных элементов ее структуры к которым относятся: число продуктивных стеблей, число зерен в колосе, длину колоса, массу 1000 семян и другие.

Элементы структуры урожайности зерна определяются плодородием почвы, обеспеченностью растений влагой, питательными веществами, светом и сортовой особенностью культуры

Таблица 1. Элементы структуры урожайности сортов яровой пшеницы

Сорт	Число колосков в колосе, шт.	Сохранилось к уборке, шт/м <sup>2</sup>		Продуктивная кустистость	Семян в колосе		Масса 1000 зерен, г
		растений	стеблей		шт.	г	
Тома	25,5	313	376	1,2	27,2	0,78	28,6
Любава	26,8	334	434	1,3	28,8	0,86	29,7
Ласка	26,3	321	385	1,2	27,8	0,8	28,9

Наибольшая густота растений наблюдалась у сорта яровой пшеницы Любава – 334 шт/м<sup>2</sup>. Количество растений к уборке у стандартного сорта яровой пшеницы Тома было на 21 шт/м<sup>2</sup> меньше в сравнении с сортом Любава и на 8 шт/м<sup>2</sup> меньше в сравнении с сортом Ласка и составило 313 шт/м<sup>2</sup>.

В зависимости от сорта показатель продуктивной кустистости варьировал в пределах 1,2–1,3. Наибольшей продуктивной кустистостью характеризовался сорт Любава – 1,3. У сортов яровой пшеницы Тома и Ласка данный показатель составил 1,2.

Масса семян с колоса варьировала в пределах 0,78–0,86 г, наиболее высокий показатель наблюдался у сорта яровой пшеницы Любава – 0,86 г. Наименьшая масса семян с колоса получена при возделывании стандартного сорта яровой пшеницы Тома – 0,78 г. У сорта Ласка масса семян с колоса составила 0,80 г.

Масса 1000 семян в зависимости от сорта варьировала от 28,6 г до 29,7 г. Наиболее высокий показатель массы 1000 семян был у сорта Любава – 29,7 г, наименьшая масса 1000 семян отмечена у сорта Тома – 28,6 г. У сорта Ласка масса 1000 семян составила 28,9 г.

Таким, образом, изучаемые нами сорта яровой пшеницы в условиях КСУП «Добрынь» Ельского района различались между собой по элементам структуры урожайности. Лучшими показателями в формировании урожайности зерна яровой пшеницы за период исследования характеризовался сорт яровой пшеницы Любава.

Таблица 2. Урожайность зерна яровой пшеницы, 2021 год

Сорт	Урожайность	
	биологическая, ц/га	фактическая, ц/га
Тома – контроль	29,3	26,1
Любава	37,3	32,5
Ласка	30,8	27,7
НСР <sub>05</sub>	–	2,13

Фактическая урожайность оказались ниже биологической в среднем на 10–13 %. Более благоприятным для формирования урожайности 2021 год был для сорта Любава. Хозяйственная урожайность данного сорта составила 32,5 ц/га, что на 6,4 ц/га выше, чем у сорта Тома и на 4,8 ц/га выше, чем у сорта Ласка. Хозяйственная урожайность сорта яровой пшеницы Тома в исследуемый период составила 26,1 ц/га, а сорта Ласка 27,7 ц/га.

Проведенный анализ сравнительной оценки изучаемых сортов яровой пшеницы в условиях КСУП «Добрынь» Ельского района показал, что наилучшим сортом является сорт Любава, который обеспечил наиболее высокие показатели выживаемости, сохранности растений к уборке и большую фактическую урожайность зерна – 32,5 ц/га.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Коледа, К. В. Генотип и результаты селекции озимой мягкой пшеницы в западном регионе Беларуси : монография / К. В. Коледа. – Гродно : [б.и.], 1999. – 142 с.
2. Коптик, И. К. Производство и заготовка продовольственного зерна озимой пшеницы в Республике Беларусь / И. К. Коптик, К. В. Коледа. – Бел НИИЭ и АПК. – Минск, 1997. – С. 26.

## РАСПРОСТРАНЕНИЕ АНТРАКНОЗА И ОРИЕНТИРОВОЧНЫЕ ПОТЕРИ УРОЖАЯ ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО В ПИТОМНИКЕ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА

**Емельянчикова П. С.** – студентка;

**Мальшкіна Ю. С.** – к. с.-х. н., ст. преподаватель

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

Одним из условий обеспечения высоких и стабильных урожаев люпина является создание устойчивых сортов к основным болезням и вредителям или наличие надежной системы защиты.

На протяжении последних десятилетий самым проблемным заболеванием на люпине является антракноз, который в эпифитотийные годы способен практически полностью уничтожить урожай [1].

В последние десятилетия его вредоносность возрастает на тыквенных, розоцветных, пасленовых, бобовых и даже мятликовых. Так в России зафиксированы вспышки ранее редко отмечаемых заболеваний: антракноза картофеля, овса, клевера, фасоли, земляники, ареалы которых расширяются с высокой скоростью [2].

На кафедре селекции и генетики УО БГСХА ведется селекционная работа по оценке исходного материала различного эколого-географического происхождения узколистного люпина к антракнозу с использованием инфекционного фона.

Закладка полевых опытов и оценка проводилась по общепринятой методике по Б. А. Доспехову [3] и методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [4]. В питомнике исходного материала посев проводился вручную с раскладкой семян под маркер из расчета 120 семян на 1 м<sup>2</sup>.

Изучаемые сорта также оценивались на созданном искусственном инфекционном фоне, который закладывался по методике А. С. Якушевой [5]. Для его создания использовался зараженный материал (створки бобов, стебли растений люпина с язвами антракноза) собранный на различных видах люпина, который затем высушивали. После появления всходов зараженный материал измельчался и вносился на мокрую почву из расчета 2 г в одно междурядье. Питомник исходного материала на инфекционном фоне высевался в однократной повторности, размер делянки составлял 1 м<sup>2</sup>.

На протяжении вегетационного периода проводили наблюдения за динамикой распространения антракноза по фазам развития растений.

Уборка проводилась вручную. По каждому образцу проводилась оценка и отбор наиболее продуктивных и толерантных растений для дальнейшей селекционной работы. Обмолот зерна производился на молотилке МГУ-500.

Питомник исходного материала оценивался на инфекционном и естественном фоне в 2021 году и включал 25 образцов люпина узколистного (табл. 1).

Таблица 1. Распространение антракноза и ориентировочные потери урожая люпина узколистного в питомнике исходного материала, 2021 год

№	Сорт	Распространение, %		Ориентировочные потери урожая, %
		в естественных условиях	на инфекционном фоне	
1	Мирган (контроль)	75,5	79,2	24,7
2	Альянс	75,5	89,1	77,0
3	Ванюша	93,2	96,8	56,4
4	Василек	81,7	89,8	65,6
5	Гусляр	84,2	86,2	53,5
6	Добрыня	69,0	85,6	63,6
7	Жодинский	86,2	94,1	75,0
8	Кармавы	66,4	94,2	42,3
9	Купец	42,9	–	–
10	Талант	93,6	98,1	74,8
11	Щучинский 470	60,5	86,0	43,6
12	Ян	65,3	93,7	42,0
13	Белозерный 110	55,7	86,5	19,3
14	Белорозовый 144	66,4	83,2	31,6
15	Блэк	67,8	–	–
16	Брянский кормовой	62,0	83,3	16,9
17	Витязь	60,3	83,6	28,9
18	Красно	53,4	–	–
19	Кристалл	55,9	84,4	23,1
20	Смена	58,6	89,6	40,5
21	Снежень	58,8	82,9	38,9
22	Сидерат 46	57,4	67,3	53,1
23	Bordako	69,6	91,2	27,4
24	Mandelup	73,2	88,2	57,6
25	Walan	67,6	81,9	27,1

Распространение антракноза в фазу созревания среди образцов люпина узколистного на естественном фоне было значительно ниже и варьировало от 42,9 до 93,6 %, а на инфекционном составила от 67,3 до 98,1 %.

Наиболее подвержены поражению были сорта Ванюша (93,2 %) и Талант 93,6 %). Меньше всех было отмечено у сорта белорусской селекции – Купец (42,9 %), российской – сортов Красно (53,4 %), Бело-

зерный 110 (55,7 %), Кристалл (55,9 %), Сидерат 46 (57,4 %), Смена (58,6 %), Снежить (58,8 %), Витязь (60,3 %).

На инфекционном фоне распространение антракноза носило эпифитотийный характер. Минимальное распространение патогена на инфекционном фоне наблюдалось у сидерального сорта Сидерат 46 (67,3%) и сорта контроль Миртан (79,2 %).

Ориентировочные потери урожая у образцов люпина узколистного колебались от 17,9 до 77,0 %, а коэффициент толерантности колебался от 0,23 до 0,83.

Таким образом, в результате проведённой нами оценки образцов узколистного люпина в естественных условиях распространения антракноза и на искусственно созданном инфекционном фоне, следует, что патоген в различной степени оказывает влияние на продуктивность растения узколистного люпина. Несмотря на поражение и сильное распространение патогена на растениях, ориентировочные потери урожая значительно ниже были у образцов, обладающих толерантными свойствами – Кармавы, Щучинский 470, Ян, Смена, Снежить, Белорозовый 144, Витязь, BORDAKO, WALAN, Миртан, Кристалл, Белозерный 110, Брянский кормовой (коэффициент толерантности составил 0,6–0,8). Данные образцы могут быть использованы в селекционных программах по созданию толерантных сортов к антракнозу.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Руцкая, В. И. Развитие возбудителя антракноза люпина и разработка приемов химической защиты / В. И. Руцкая, Т. В. Свириденко // Кормопроизводство. – 2005. – № 6. – С. 22–24.
2. Котова, В. В. Антракноз сельскохозяйственных растений / В. В. Котова, О. В. Кунгурцева – Санкт-Петербург : ВИР, 2014. – 132 с.
3. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Москва : Агропромиздат, 1985. – 351 с
4. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур / под ред. В. И. Головачева [и др.]. – Москва, 1989. – Вып. 2-й. – 194 с.
5. Якушева, А. С. Оценка люпина на устойчивость к антракнозу : метод. рекомендации / А. С. Якушева, Н. Н. Соловьянова. – Брянск : ВНИИ люпина, 2001. – 17 с.

УДК 631.526.32:633.11«324»(476.4)

## ОЦЕНКА СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ЗАО «АСЬ-АГРО ГОРОДЕЦ» ШКЛОВСКОГО РАЙОНА

**Ермишкина Е. Г.** – студентка; **Авраменко М. Н.** – к. с.-х. н., доцент УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», кафедра селекции и генетики

В Беларуси производство сельскохозяйственной продукции на душу населения соответствует уровню развитых стран и по некоторым

позициям превышает показатели, достигнутые в странах СНГ. Белорусский продовольственный сектор не только полностью обеспечивает внутренние потребности населения в продуктах питания, но и является одним из основных источников получения валютной выручки. По оценке в 2020 году вклад сельскохозяйственного производства в объем ВВП страны составил 6 % [1].

Сельскохозяйственное производство, особенно растениеводство очень сложный и трудоемкий процесс. Урожай формируется при взаимодействии десятков различных показателей (культура, сорт, почва, осадки, температура, удобрения, агротехника и др.), находящихся в конкретных, очень точных соотношениях. На протяжении последних 12 лет самыми урожайными культурами оказались тритикале, пшеница и ячмень.

Основное предназначение озимой пшеницы – обеспечение населения хлебобулочными и кондитерскими изделиями. Ценность пшеничного хлеба определяется своеобразным химическим составом зерна. В зерне пшеницы содержится большое количество углеводов, в том числе до 70 % крахмала, белка – до 15 %, клейковины – до 28 %, витамины В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, РР, Е, а также провитамины А, Д, до 2 % зольных минеральных веществ. Белки пшеницы содержат полноценный аминокислотный состав, все незаменимые аминокислоты, которые хорошо усваиваются человеческим организмом [4].

Пшеничный хлеб отличается высокой калорийностью – в 1 кг его содержится 2000–2500 ккал, что подтверждает его высокую питательную ценность и как важнейшего источника энергии [2].

Помимо хлебопечения, пшеница широко используется в крупяном, кондитерском и других производствах. Из пшеницы вырабатывают спирт, крахмал, клейковину, декстрин, клей. Пшеничные отруби имеют большое значение как ценный концентрированный корм для сельскохозяйственных животных.

Увеличение производства зерна озимой пшеницы в нашей стране придаст большое значение. Правительством Республики Беларусь поставлена задача, в ближайшие годы обеспечить возрастающие потребности республики в высококачественном продовольственном и фуражном зерне этой культуры. От ее решения зависит обеспечение продовольственной безопасности нашей страны [4].

Ежегодная потребность республики в зерне пшеницы составляет примерно 1,6–1,8 млн. т, в том числе продовольственного – 600–700 тыс. т.

Под урожай 2022 года в республике запланировано засеять 625,3 тыс. га озимой пшеницей на зерно [3].

В связи с этим, целью наших исследований была сравнительная оценка сортов озимой пшеницы по комплексу хозяйственно полезных признаков в условиях производства.

Исследования проводились в условиях ЗАО «АСБ-Агро Городец» Шкловского района в 2021 году. По гранулометрическому составу почвы представлены легкими суглинками, развивающиеся на пылеватопесчаном суглинке, подстилаемом на глубине 90–100 см рыхлым песком. Мощность пахотного горизонта на исследуемых участках составляет 22–24 см.

Результаты агрохимического анализа показали, что рН солевой вытяжки 6,08, гумуса – 1,97 %, содержание  $P_2O_5$  – 218 мг/кг,  $K_2O$  – 239 мг/кг почвы.

Объектами наших исследований служили три сорта озимой пшеницы Канвеер, Фигура и Элегия, включенные в Государственный реестр и допущенные к использованию на территории Республики Беларусь. В качестве контроля выступал сорт Фигура.

Посев проводился 8 сентября. Площадь учетной делянки 90 м<sup>2</sup>. Повторность трехкратная. Форма и размер делянки подбирались в соответствии с используемой техникой. Норма высева 5,0 млн. всхожих зерен на 1 га. Между делянками оставили дорожки шириной 1 м. Технология возделывания культуры общепринятая для данной почвенно-климатической зоны. Учеты и наблюдения проводились по общепринятым методикам.

Важным условием получения высокого урожая являются дружные и хорошо развитые всходы. От полевой всхожести зависит дальнейшее качество и состояние посевов.

В наших исследованиях полевая всхожесть изучаемых сортов озимой пшеницы была достаточно высокой и составила по сортам 74,8–77,4 %. Наибольшее количество взошедших растений на 1 м<sup>2</sup> отмечено у сорта Канвеер – 387 шт/м<sup>2</sup>, а наименьшее – у сорта Элегия – 374 шт/м<sup>2</sup>. Сохраняемость растений озимой пшеницы в зависимости от сорта составила 68,7–69,3 %. Самым высоким данный показатель был отмечен у сортов Канвеер и Фигура, – 69,2 и 69,3 % соответственно. У сорта Элегия сохраняемость растений была самой низкой (68,7 %). Выживаемость возделываемых сортов озимой пшеницы была в пределах от 51,4 (Элегия) до 53,6 % (Канвеер).

Оценка сортов озимой пшеницы по длине вегетационного периода показала, что более скороспелым в год исследований оказался контрольный сорт Фигура (310 дня), а созревание у сорта Элегия наступило на 4 дня позже, чем у контроля. У сорта Канвеер этот показатель составил 312 дней.

Продуктивность растений формируется за счет основных элементов ее структуры.

К уборке изучаемые сорта имели 257–268 растений на 1 м<sup>2</sup>. Более высокий показатель отмечен у сорта Канвеер (268 шт/м<sup>2</sup>), а самый низкий (257 шт/м<sup>2</sup>) у сорта Элегия (табл. 1).

Таблица 1. Урожайность и элементы структуры урожайности озимой пшеницы, 2021 год

Сорт	Количество растений, шт/м <sup>2</sup>	Продуктивная кустистость, шт	Длина колоса, см	Число зерен в колосе, шт.	Масса зерна, г		Натурная масса, г/л	Урожайность, ц/га
					с колоса	1000 шт.		
Фигура – контроль	263	1,6	10,5	27,0	0,93	34,6	722	36,0
Канвеер	268	1,6	10,8	27,5	1,01	36,6	694	39,8
Элегия	257	1,6	10,3	26,8	0,9	33,7	708	34,0
НСР <sub>05</sub>	–	–	–	–	–	–	–	2,32

Продуктивная кустистость у всех сортов составила 1,6 шт. Длина колоса варьировала в зависимости от сорта от 10,3 (Элегия) до 10,8 см (Канвеер). Наиболее озерненный колос был у сорта Канвеер (27,5 шт.), наименее – у сорта Элегия (26,8 шт.).

Самые высокие показатели массы зерна с колоса и массы 1000 зерен отмечены у сорта Канвеер 1,01 и 36,6 г соответственно. У сорта Элегия масса зерна с колоса и масса 1000 зерен были наименьшими и составили соответственно 0,9 и 33,7 г. Натурная масса различалась по сортам. Так у сорта Фигура натурная масса составила 694 г/л, а у сорта Элегия натурная масса несколько выше и составила 708 г/л. Более высокими показателями натурной массы характеризовался сорт Фигура (722 г/л).

Более благоприятным для формирования урожайности 2021 год был для сорта Канвеер, урожайность которого составила 39,8 ц/га, что на 4,2 ц/га выше, чем у сорта-контроля Фигура и на 6,3 ц/га выше, чем у сорта Элегия. Урожайность сорта-контроля Фигура была на уровне 36,0 ц/га, что на 2,0 ц/га выше, чем у сорта Элегия (34,0 ц/га). Следует отметить, что различия между сортом Канвеер (4,2 ц/га) и контролем по урожайности являются достоверными при НСР<sub>05</sub>=2,32 ц/га.

Таким, образом, изучаемые нами сорта озимой пшеницы в условиях ЗАО «АСБ-Агро Городец» Шкловского района Могилевской области различались между собой по элементам структуры урожайности. Лучшими показателями элементов структуры урожайности в 2021 году характеризовался сорт озимой пшеницы Канвеер, который обеспечил

наиболее высокие показатели выживаемости, сохранности растений к уборке и наибольшую урожайность зерна – 39,8 ц/га.

Соответственно для повышения валовых сборов зерна посевные площади сорта озимой пшеницы Канвеер в 2022 году будут расширены за счет снижения площадей посева сортов Фигура и Элегия.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Сельское хозяйство [Электронный ресурс] // Основные отрасли экономики и флагманы отраслей. – Режим доступа: <https://president.gov.by/ru/belarus/economics/osnovnyie-otrasli/selskoe-i-lesnoe-hozjajstvo>. – Дата доступа: 04.01.2022.

2. Таранухо, Г. И. Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур : учебник / Г. И. Таранухо. – Минск : ИВЦ Минфина, 2009. – 419 с.

3. Рекомендации РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» по севу озимых зерновых культур и озимого рапса под урожай 2022 года [Электронный ресурс]. – Минск, 2021. – Режим доступа: <http://izis.by/recommendations/>. – Дата доступа: 19.09.2021.

4. Кулинкович, С. Н. Озимая пшеница в вопросах и ответах / С. Н. Кулинкович. – Минск : Наша идея, 2012. – 320 с.

УДК 631.526.32:633.16«321»(476.4)

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ СОРТОВ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ ОАО «БЫХОВРАЙАГРОПРОМТЕХСНАБ»**

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

Главной задачей земледелия на современном этапе является неуклонное повышение объемов производства зерна. Добиться этого можно, прежде всего, за счет широкого применения интенсивных технологий, которые представляют собой не отдельное мероприятие, а целый комплекс мер по возделыванию зерновых культур. Зерновые культуры занимают в мире 50 % пашни и являются важнейшим источником продовольственного благополучия населения каждой страны. С давних пор производство зерна считалось приоритетной задачей, так как даже региональные неурожаи всегда сопровождались голодом, унося миллионы человеческих жизней. Агропромышленный комплекс РБ призван обеспечивать не только продовольственную безопасность страны, но и устойчивое развитие аграрного производства в сельской местности [1].

Яровой ячмень относится к наиболее ценным продовольственным и фуражным культурам в мировой земледелии и занимает четвертое место среди зерновых культур после пшеницы, риса и кукурузы. По по-

севным площадям и производству зерна ярового ячменя на первом месте среди стран СНГ стоит Российская Федерация, но и в Республике Беларусь эта культура ежегодно высевается на площади 500–600 тыс. га [1].

Одним из основных факторов, влияющих на повышение урожайности сельскохозяйственных культур, является возделывание современных, адаптированных к конкретным почвенно-климатическим условиям сортов, главной задачей наших исследований было провести сравнительную оценку сортов ярового ячменя в производственных условиях ОАО «Быховрайагропромтехснаб» Быховского района.

Объектами исследований были сорта ярового ячменя Атаман, Бровар, Радзимич и Аванс. Предшественником ярового ячменя была горохо-овсяная смесь на зеленый корм. После уборки предшественника проводилась вспашка на глубину 20–22 см. До посева вносили удобрения в дозах  $N_{70}P_{80}K_{90}$ . Предпосевную обработку почвы осуществляли АКШ-7,2. Перед посевом семена протравливали протравителем Максим в норме 2 кг/т семян. Посев производился 15 апреля на глубину 4–5 см почвообрабатывающе-посевным агрегатом АПП-6. Способ посева рядовой. Норма посева 4 млн. всхожих семян на гектар. Для борьбы с сорной растительностью применяли весь комплекс профилактических, агротехнических и химических мероприятий – 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.

Формирование элементов продуктивности растений во многом определяет конечный результат урожая, поэтому перед уборкой урожая проводилось определение структуры урожайности и во время этих исследований подсчитывалось количество стеблей, в том числе продуктивных, определялось число зерен в колосе, после уборки определяли массу 1000 зерен.

Основная триада элементов структуры полученного урожая в нашем опыте приведена в табл. 1. К ней относятся: число зерен в колосе, масса 1000 зерен, число продуктивных стеблей.

В таблице так же приведена полевая всхожесть изучаемых сортов, которая при значительном варьировании может исказить сравнительную оценку по структурным элементам урожая.

Анализируя табл. 1 можно сделать вывод, что урожайность сортов ячменя Радзимич и Аванс, была выше, чем у сорта Бровар за счет большего числа зерен в колосе (соответственно 23,1; 21,7 шт.) и за счет большей массы 1000 зерен – 45,6, и 46,6 г соответственно, что особенно важно для пивоваренного зерна.

Таблица 1. Структура урожайности сортов ячменя

Сорт	Среднее за 2020–2021 гг.					
	Норма высева, шт/м <sup>2</sup> , млн/га	Всходы, шт/м <sup>2</sup>	Число продуктивных стеблей, шт/м <sup>2</sup>	Число зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г	Урожайность, ц/га
Бровар – контроль	400/4	357,3	627,7	19,0	41,4	46,1
Радзимич	400/4	335,7	641,7	23,1	45,6	51,1
Атаман	400/4	312,3	628,3	20,2	40,9	46,0
Аванс	400/4	318,0	649,3	21,7	46,6	52,8

Урожай зерна формируется в результате взаимодействия сложнейших биологических процессов, протекающих под влиянием генетических, экологических и антропогенных факторов, а его величина всегда отражает и интегрирует действие всех факторов, оказывающих влияние на растения во время их развития.

В 2020 году сорта пивоваренного ячменя показали высокую урожайность, которая у сорта Аванс составила 55,6 ц/га, а у контрольного сорта Бровар 48,0 ц/га, 2021 год был менее благоприятный по климатическим условиям для возделывания ячменя. Максимальная урожайность в 2021 году была отмечена у сорта Аванс – 50,1 ц/га, а достоверная прибавка урожайности по отношению к сорту Бровар составляла 5,8 ц/га. Также достоверную прибавку урожайности 3,7 ц/га по отношению к контролю сорту показал сорт Радзимич (табл. 2).

Таблица 2. Урожайность сортов ячменя в производственном испытании

Сорт	Урожайность, ц/га					
	2021 г.	± к контролю	2020 г.	± к контролю	Среднее	± к контролю
Бровар – контроль	44,3	–	48,0	–	46,1	–
Радзимич	48,0	3,7	54,2	6,2	51,1	5,0
Атаман	44,7	0,4	47,4	–0,6	46,0	0,1
Аванс	50,1	5,8	55,6	7,6	52,8	6,7
НСР <sub>0,05</sub>	3,3	–	2,7	–	–	–

В среднем за два года контрольный сорт Бровар показал урожайность 46,1 ц/га. Более высокую урожайность сформировали сорта Радзимич и Аванс, которая составила соответственно 51,1 и 52,8 ц/га, что на 5,0–6,7 ц/га достоверно выше контроля.

Таким образом, за счет внедрения новых сортов и совершенствования технологии возделывания ярового ячменя можно в короткий срок в данном хозяйстве повысить урожайность с 46,0–46,1 ц/га у сортов Атаман и Бровар до 51,1–52,8 ц/га у сортов Радзимич и Аванс, при

этом рентабельность производства зерна данной культуры возрастет с 22,0 % у сортов Атаман и Бровар до 28,2–30,7 % у сортов Радзимич и Аванс.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Буштевич, В. Н. Об уходе за озимыми и севе яровых зерновых культур // Наше сельское хозяйство; Эффективное растениеводство : в теории и на практике (полевая академия, сб. ст.). – Минск, 2013 – С. 34–40.

УДК 631.531.2:635

### **ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЕМОМ ВЫРАЩИВАНИЯ СЕМЕНОВОДЧЕСКИХ ПОСЕВОВ АРБУЗА ПРИ КАПЕЛЬНОМ ОРОШЕНИИ НА УРОЖАЙНОСТЬ СЕМЯН**

**Заверталюк В. Ф.** – к. с.-х. н., доцент; **Богданов В. А.** – к. с.-х. н.;

**Заверталюк А. В.** – к. с.-х. н.

Днепропетровская опытная станция Института овощеводства и бахчеводства НААН, Украина

В настоящее время на Украинском рынке семян наблюдается экспансия зарубежного посевного материала, поэтому возникает необходимость увеличения производства семян бахчевых культур отечественной селекции. По имеющимся данным товарные посевы арбуза занимают 45–50 тыс. га. Для обеспечения потребности производителей бахчевой продукции необходимо выращивать около 130–140 т семян арбуза.

В структуре товарного бахчеводства значительную часть занимают сорта бахчевых растений Днепропетровской опытной станции ИОБ НААН.

Несмотря на относительно высокую жаро- и засухоустойчивость арбуза, высокие температуры воздуха (30–38 °С) и почвы (40–45 °С) угнетают рост и развитие растений на ранних этапах органогенеза, особенно в периоды цветения и плодообразования. Недостаток влаги в почве способствует получению изреженных недружных всходов, опадению ранней ценнейшей завязи молодых плодов, уменьшению их количества на растении, а также деформации плодов семенников, что приводит к уменьшению урожая семеноводческих посевов и выходу высококачественных семян. Учитывая биоклиматический потенциал зоны северной степи Украины, когда летом стоит жаркая засушливая погода, наблюдается недостаток влаги в почве, поэтому вопросы орошения приобретают особенного значения при выращивании семеноводческих посевов арбуза.

Однако решению данной проблемы посвящено незначительное количество публикаций. По данным исследований Лымаря А. О. [1], Брытик О. А. [2], Диденко В. П. [3] при разработке технологических параметров выращивания арбуза в условиях Юга Украины доказали целесообразность использования капельного орошения, при котором урожай товарной продукции и семян увеличивается в 1,5–2,0 раза по отношению к выращиванию без полива.

Анализ исследований и публикаций свидетельствует, что технологические аспекты выращивания арбуза в условиях орошения (нормы, сроки, способы полива, системы орошения и др.) в большей степени исследованы в условиях Юга Украины. В зоне северной Степи Украины вопросы орошения семеноводческих посевов практически не изучались. Поэтому, разработка технологических приемов повышения урожайности семян арбуза, с уменьшением отрицательного влияния воздушной и почвенной засухи, является актуальной для условий северной степи Украины.

Цель нашей работы состояла в изучении влияния площади питания растений и сроков посева на семенную продуктивность арбуза при капельном орошении.

Исследования по выращиванию семян арбуза при капельном орошении выполняли в отделе селекции и технологии выращивания овощных и бахчевых растений Днепропетровской опытной станции Института овощеводства и бахчеводства Национальной Академии аграрных наук Украины.

Научно исследовательская работа выполнялась постановкой трех факторного полевого опыта за следующей схемой: фактор «А» – способ орошения: 1) без орошения; 2) – капельное орошение); фактор «В» – сроки посева: 1) 25–28.04; 2) 10–13.05; 3) контроль 25–28.05); фактор «С» – площадь питания растений: 1) 0,49 м<sup>2</sup>; 2) контроль 0,98 м<sup>2</sup>; 3) 1,47 м<sup>2</sup>. Повторность в опыте – четырехкратная, площадь учетной делянки – 42 м<sup>2</sup>. В работе использовали раннеспелый сорт арбуза Фаворит (селекции ДООС ИОБ НААН). Густота и площадь питания растений при схеме посева 1,4×0,35 м – 20,3 тыс. шт/га (0,49 м<sup>2</sup>); 1,4×0,7 м (К) – 10,2 тыс. шт/га (0,98 м<sup>2</sup>); 1,4×1,05 м – 6,8 тыс. шт/га (1,47 м<sup>2</sup>). Технология выращивания семенников арбуза общепринятая для северной Степи Украины за исключением элементов исследуемых вариантов. Закладку опыта, учеты и наблюдения выполняли согласно методическим рекомендациям по проведению научных исследований [4, 5].

Формирования урожая семенных плодов арбуза при разных сроках посева и площади питания растений на капельном орошении значи-

тельно влияло на семенную продуктивность плодов, урожайность семян и его качество.

Согласно полученных данных, высший выход семян (0,70–0,72 %) из семенных плодов получено при площади питания растений 0,49–0,97 м<sup>2</sup> при средней массе плодов без полива – 2,0–2,2 кг/га и 2,9–3,5 кг/га на орошении. Несколько меньший выход семян – 0,68 % установлено с площадью питания растений 1,47 м<sup>2</sup> при наибольшей средней массе плодов (4,2–5,6 кг). Основным показателем семенной продуктивности растений является урожайности семян. Урожайность семян при выращивании семенников арбуза на капельном орошении по всем вариантам опыта увеличивалась на 36,7–74,9 кг/га по отношению к выращиванию без орошения (табл. 1).

Таблица 1. Влияние сроков посева и площади питания растений на семенную продуктивность арбуза на капельном орошении

Срок посева	Схема посева	Урожайность семян, кг/га		Средняя масса плода, кг		Выход семян из плода, %	
		без орошения	капельное орошение	без орошения	капельное орошение	без орошения	капельное орошение
25–28.04	1,4×0,35 м (0,49 м <sup>2</sup> )	188,5	247,8	2,2	2,6	0,72	0,7
	1,4×0,7 м (0,98 м <sup>2</sup> ) К	161,7	216,2	3,5	4,3	0,70	0,68
	1,4×1,05 м (1,47 м <sup>2</sup> )	150,3	198,6	4,6	5,4	0,68	0,68
10–13.05	1,4×0,35 м (0,49 м <sup>2</sup> )	214,2	289,1	2,2	2,6	0,70	0,70
	1,4×0,7 м (0,98 м <sup>2</sup> ) К	184,8	254,1	2,9	3,9	0,70	0,70
	1,4×1,05 м (1,47 м <sup>2</sup> )	171,4	231,9	4,2	5,6	0,68	0,68
25–28.05	1,4×0,35 м (0,49 м <sup>2</sup> )	158,2	208,6	2,0	2,5	0,70	0,70
	1,4×0,7 м (0,98 м <sup>2</sup> ) К	134,2	176,4	3,1	3,7	0,70	0,70
	1,4×1,05 м (1,47 м <sup>2</sup> )	123,1	159,8	4,2	4,8	0,68	0,68

Необходимо подчеркнуть, что самая высокая урожайность семян 289,1 кг/га получено при втором сроке посева (начало 2-й декады мая) с площадью питания растений – 0,49 м<sup>2</sup> (1,4×0,35 м), что больше на 74,9 кг/га (34,9 %) в сравнении с аналогичным вариантом без орошения.

Полученные данные свидетельствуют, что увеличение площади питания растений в семеноводческом посеве при меньшем количестве

растений на гектаре посевной площади – 6,8 тыс. шт/га до 1,47 м<sup>2</sup> (1,4×1,05 м) привело к снижению урожая семян на 16,6–22,2 кг/га (8,3–9,4 %) в сравнении с контролем (0,98 м<sup>2</sup>).

Исследованиями определен оптимальный срок высева семян арбуза на семенные цели – начало второй декады мая (2 срок). Высев семян в третьей декаде апреля (1 срок) и третьей декаде мая обусловили уменьшение их урожая на 48,3–56,0 кг/га (1 срок) и 72,1–80,5 кг/га в сравнении с оптимальным сроком посева.

Согласно полученным данным, аналогичные результаты по урожайности семян, установлены при выращивании семенников арбуза без орошения.

Высший урожай семян – 214,2 кг/га зафиксировано при втором сроке посева и площади питания растений 0,49 м<sup>2</sup>. Прибавка урожая семян при этом составила при первом сроке посева – 16,8 кг (16,6 %); втором – 29,4 кг (15,9 %); третьем – 23,8 кг (17,7 %) по отношению к контролю (0,98 м<sup>2</sup>).

Выращивание семенников с площадью питания растений 1,47 м<sup>2</sup> при меньшей густоте 6,8 тыс. шт/га привело к уменьшению урожая семян на 11,3–13,4 кг/га (7,1–7,3 %) относительно контрольного варианта, и на 35,1–42,8 кг/га по отношению к площади питания 0,49 м<sup>2</sup>.

Лабораторными исследованиями определено, что энергия прорастания и всхожесть семян по вариантам опыта была в пределах контроля – соответственно 86–89 % (энергия) и 92–95 % (всхожесть). Масса 1000 шт. семян при площади питания растений 0,98 м<sup>2</sup> и 1,47 м<sup>2</sup> составляла соответственно при капельном орошении 54,7–56,2 г, и без орошения 53,3–54,8 г.

Таким образом, исследованиями установлено, что наибольшее влияние на формирование семенной продуктивности арбуза имеют факторы орошения и площади питания растений. Высший урожай семян – 289,1 кг/га получено при сочетании оптимальных элементов всех факторов: «А» – капельное орошение; «В» – посев в начале второй декады мая; «С» – площадь питания растений – 0,49 м<sup>2</sup> (1,4×0,35 м), что больше на 74,9 кг/га в сравнении с аналогичными элементами без орошения.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Лимар, В. А. Результати досліджень з розроблення технології вирощування кавуна столового при зрошенні. – Таврійський науковий вісник. – 2012. – Вип. 81. – С. 71–83.
2. Бритік, О. А. Технологічні особливості насінництва гібридних популяцій кавуна при вільному перезапильненні / О. А. Бритік, В. П. Діденко, А. П. Орлюк / Проблеми та перспективи розвитку зрошуваного землеробства на півдні України : матер. проф.-виклад. та студ. наук. конф. агрономічного факультету, присвяченої 100-річчю від дня народження проф. С. Д. Лисогорова. – 2003. – С. 89–92.
3. Діденко, В. П. Дела арбузные / В. П. Діденко, Т. В. Діденко // Зерно. – 2007. – № 11. – С. 107–109.

4. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві // за ред. Г. Л. Бондаренка, К. І. Яковенка. – Харків : Основа, 2001. – 369 с.

5. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Москва : Колос, 1985. – 351 с.

УДК 631.527:633.521

## **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА**

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

Льноводство – одна из наиболее древних и важных отраслей растениеводства в Беларуси. Производство льна в нашей стране является исторически традиционным и позволяет удовлетворить потребность населения в льняных тканях и изделиях, а также осуществлять экспорт льнопродукции. Агроклиматические условия у нас очень благоприятны для выращивания этой культуры. Однако в связи с высокой трудоемкостью возделывания и сокращением трудовых ресурсов в сельской местности сегодня наблюдается спад производства льна [1].

Плановые задания развития льноводства в Республике Беларусь предусматривают на ближайшую перспективу наличие в производственных посевах льна-долгунца около 25 % раннеспелых сортов, 50 % среднеспелых и 25 % позднеспелых сортов. Такое соотношение биологических групп спелости льна-долгунца позволяет обеспечить оптимальный ход уборочного конвейера, более эффективно использовать почвенно-климатические условия для увеличения урожайности и особенно качества льнотресты, волокна и льносемян. Раннеспелые сорта менее требовательны к уровню плодородия почвы, значительно эффективнее, чем сорта других групп спелости, используют зимневесенние запасы влаги в почве для формирования урожая [2].

Цель работы – сравнительная оценка сортов льна-долгунца. Исследования проводились путем постановки полевых производственных опытов, проведения учетов и наблюдений по методикам, общепринятым в научно-исследовательской работе.

Участок разбивался на делянки. Общая площадь делянки под лен-долгунец – 500 м<sup>2</sup>. Повторность в опытах – трехкратная. Варианты опыта располагали методом систематических повторений [3, 4].

Объектами исследований были сорта льна-долгунца двух групп спелости: раннеспелые Задор и Грант, позднеспелые Агата, Ализи и Дракар.

Высота растений у льна-долгунца является главным компонентом урожайности льноволокна. Она у изучаемых сортов варьировала от 60,5 см у сорта Грант до 92,1 см у сорта Агата. Причем, позднеспелые сорта по высоте превосходили сорта ранней группы (табл. 1).

Таблица 1. Элементы структуры урожайности сортов льна-долгунца

Сорт	Высота растений, см	Техническая длина, см	Урожайность льносолумы, ц/га	Содержание волокна, %	Урожайность общего и длинного волокна, ц/га
<b>Раннеспелые сорта</b>					
Задор	75,1	69,1	33,2	25,1	5,1/3,2
Грант	77,2	60,5	34,1	26,3	5,6/3,3
НСР <sub>05</sub>	–	–	1,2	–	–
<b>Позднеспелые сорта</b>					
Агата	92,1	78,2	46,1	28,4	8,5/4,6
Ализэ	90,7	83,5	42,5	27,1	7,4/4,1
Дракар	79,5	68,4	45,4	25,2	7,9/3,5
НСР <sub>05</sub>	–	–	1,8	–	–

По признаку техническая длина сорта Агата и Ализэ показали хороший результат. Лидировал сорт Ализэ (83,5 см).

Важнейшая характеристика сортов – урожайность волокна, в том числе длинного, этот показатель зависит от урожайности льносолумы и содержания волокна в стеблях. В среднем, урожайность льносолумы раннеспелых сортов льна-долгунца составила 33,6 ц/га. Сорта находились по урожайности льносолумы на одном уровне.

Наибольшую урожайность соломы получили у позднеспелых сортов. Лидировал сорт Агата – 46,1 ц/га. Не уступал ему и сорт Дракар. Достоверно ниже была урожайность сорта Ализэ.

Содержание волокна в стеблях льна-долгунца является основным показателем хозяйственной ценности сорта. Все изучаемые сорта были высоковолокнистые. По этому признаку выделились два сорта Агата (28,4 %) и Ализэ (27,1 %).

По урожайности общего и длинного волокна лидировал сорт Агата (8,5 ц/га и 4,6 ц/га соответственно).

Показатели экономической эффективности выращивания различных сортов льна-долгунца представлены в табл. 2.

Таблица 2. Экономическая эффективность выращивания сортов льна-долгунца

Показатель	Сорт				
	Задор	Грант	Агата	Ализэ	Дракар
Урожайность соломки, ц/га	33,2	34,1	46,1	42,5	45,4
Выход льноволокна с 1 га, ц	8,3	8,9	13,1	11,5	11,4
в т. ч. длинное	5,1	5,6	8,5	7,4	7,9
короткое	3,2	3,3	4,6	4,1	3,5
Стоимость льнопродукции (волокно), руб/га:	2614,87	2849,87	4284,84	3739,85	3904,92
из них длинное	2295,15	2520,17	3825,26	3330,22	3555,24
короткое	319,71	329,70	459,59	409,63	349,69
Производственные затраты на получение льнопродукции – всего, руб/га	2168,79	2325,57	3423,03	3004,95	2978,82
Чистый доход на 1 га, руб.	446,07	524,30	861,81	734,90	926,10
Рентабельность реализации льнопродукции, %	20,6	22,6	25,2	24,5	31,1

На основании данных табл. 2 можно сделать вывод о том, что в условиях опытных испытаний лучше всех зарекомендовали себя сорта Агата и Дракар. Как показали расчеты, возможный уровень чистого дохода в расчете на 1 га посевов составляет 861,81 руб. и 926,10 руб., соответственно, при уровне рентабельности 25,2 % и 31,1 %.

Урожайность сорта Ализэ, при принятой технологии возделывания, может также обеспечить безубыточное производство продукции льна-долгунца. При выходе льноволокна 111,5 ц/га или 3739,85 руб/га в стоимостном выражении, расчетный уровень рентабельности составляет 24,5 %.

Самый низкий, по сравнению с другими сравниваемыми сортами, уровень выхода льноволокна с 1 га отмечен по сортам Задор и Грант – 8,3 ц./га и 8,9 ц/га соответственно. Как следствие, более низкий уровень окупаемости производственных затрат. Расчетный уровень рентабельности производства льнопродукции составил 20,6 % и 22,6 %.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Перспективы развития льноводческой отрасли Беларуси. [Электронный ресурс]. Продукт.ВУ – №2(178), февраль 2017. – Режим доступа: <https://produkt.by/story/perspektivy-razvitiya-lnovodcheskoy-otrasli-belarusi>. – Дата доступа: 20.12.2021.
2. Раннеспелые сорта льна-долгунца [Электронный ресурс]. П. Р. Хамутовский, Л. Н. Каргопольцев, Могилевская областная сельскохозяйственная опытная станция, д. Дашковка, Могилевский р-н, Беларусь. – Режим доступа: <https://agrosbornik.ru/strategiya-i-taktika-zemledeliya-2/1805-rannespelye-sorta-lna-dolgunca.html>. – Дата доступа: 20.12.2021.
3. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Изд. 5-е, перераб. и доп. – Москва : Колос, 1985. – 416 с.
4. Равков, Е. В. Планирование полевого опыта : учеб.-метод. пособие / Е. В. Равков, Г. И. Витко. – Горки : БГСХА, 2013. – 68 с.

## **ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ЗАО «АСБ-АГРО ГОРОДЕЦ» ШКЛОВСКОГО РАЙОНА**

**Зайцева Е. А., Коржов М. М.** – студенты;

**Дробыш А. В.** – ст. преподаватель

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедры растениеводства

Повсеместное возделывание зерновых культур в производстве требует создания и внедрения в производство новых сортов и разработки для них высокоэффективных технологий. 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 [1; 2].

Районированные в республике сорта озимой пшеницы имеют потенциал урожая 6,0–7,0 т/га и более. Однако в условиях хозяйств посевы в большинстве своем реализуют лишь половину своего потенциала. У большинства современных сортов преимущество в урожайности обеспечивается за счет выполненности колоса и хорошей продуктивной кустистости. Однако большинство механизмов повышения продуктивности растений до сих пор до конца не изучены и требуют дальнейших исследований [3].

Исследования проводились в условиях Шкловского района Могилевской области в производственном севообороте ЗАО «АСБ-Агро Городец».

Целью исследований была сравнительная оценка сортов озимой мягкой пшеницы, и выделение лучших, которые характеризовались бы высокими показателями по урожайности и элементам ее структуры.

Закладка опытов проводились в производственных посевах механизировано. Предшественник пелюшко-овсяная смесь на зеленую массу. Обработка почвы, посев и уход за посевами осуществлялся в соответствии с агротехникой, принятой для возделывания озимой пшеницы в Могилевской области в соответствии с технологическим регламентом. Площадь учетной делянки 90 м<sup>2</sup>. Повторность трехкратная. Форма и размер делянки подбирались в соответствии с используемой техникой. Посев производился посевным агрегатом АППМ-6, поэтому

ширина делянки составила 6 м, а длина 15 м. Посев опыта проводили в один день (8 сентября). Норма высева 5,0 млн. всхожих зерен на 1 га.

Элементы структуры урожайности определялись перед уборкой методом пробного снопа, состоящего из 20-ти растений характерных для образца. Учитывали высоту растения, продуктивную кустистость, длину колоса, количество семян в колосе, массу зерна с колоса. Массу 1000 семян определяли путем взвешивания в лаборатории.

Урожайность любой культуры зависит от индивидуальной продуктивности растения и количества растений, сохранившихся к уборке на единице площади [6].

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 2021 году изучаемые сорта к уборке имели 257–268 растений на 1 м<sup>2</sup> (табл. 1).

Таблица 1. Элементы структуры урожайности озимой пшеницы в 2021 году

Сорт	Количество растений, шт/м <sup>2</sup>	Продуктивная кустистость	Длина колоса, см	Число зерен в колосе, шт.	Масса зерна, г		Натура, г/л
					с колоса	1000 шт.	
Фигура	263	1,6	10,5	27,0	0,93	34,6	722
Канвеер	268	1,6	10,8	27,5	1,01	36,6	694
Элегия	257	1,6	10,3	26,8	0,9	33,7	708

Более высокий показатель отмечен у сорта Канвеер (268 шт/м<sup>2</sup>), а самый низкий (257 шт/м<sup>2</sup>) у сорта Элегия.

Продуктивная кустистость у всех сортов составила 1,6 стебля на растение. Длина колоса варьировала в зависимости от сорта от 10,3 (Элегия) до 10,8 см (Канвеер). У сорта-контроля Фигура длина колоса составила 10,5 см.

Число зерен в колосе составило по сортам 26,8–27,5 шт. Наиболее выполненный колос был у сорта Канвеер (27,5 шт.), меньшее количество зерен сформировано у сорта Элегия (26,8 шт.).

Самые высокие показатели массы зерна с колоса и массы 1000 зерен отмечены у сорта Канвеер 1,01 и 36,6 г соответственно. У сорта Элегия масса зерна с колоса и масса 1000 зерен были наименьшими и составили 0,9 и 33,7 г.

В наших исследованиях натура различалась по сортам. Так у сорта Фигура в 2021 году натурная масса составила 694 г/л, что указывает на достаточно высокую полновесность семян.

У сорта Элегия натурная масса несколько выше и составила 708 г/л. Более высокими показателями натурной массы характеризовался сорт Элегия (722 г/л).

Изучаемые сорта значительно различались между собой по урожайности. Биологическая урожайность в зависимости от сорта варьировала в пределах 370–433 г/м<sup>2</sup> (табл. 2).

Таблица 2. Урожайность зерна сортов озимой пшеницы

Сорт	Урожайность	
	биологическая, г/м <sup>2</sup>	фактическая, ц/га
Фигура – контроль	391	36,0
Канвеер	433	39,8
Элегия	370	34,0
НСР <sub>05</sub>	–	2,32

Более благоприятным для формирования урожайности 2021 году был для сорта Канвеер, урожайность которого составила 39,8 ц/га, что на 4,2 ц/га выше, чем у сорта-контроля Фигура и на 6,3 ц/га выше, чем у сорта Элегия. Урожайность контрольного варианта была на уровне 36,0 ц/га, что на 2,0 ц/га выше, чем у сорта Элегия (34,0 ц/га). Следует отметить, что различия между сортом Канвеер (4,2 ц/га) и контролем по урожайности являются достоверными при НСР<sub>05</sub> 2,32 ц/га.

Таким образом, наилучшим сортом в условиях хозяйства явился сорт Канвеер, который обеспечил наиболее высокие показатели выживаемости, сохранности растений к уборке и наибольшую фактическую урожайность зерна – 39,8 ц/га.

Исходя из результатов проведенных исследований следует, что для повышения валовых сборов зерна в условиях ЗАО «АСБ-Агро Городец» Шкловского района посевные площади сорта озимой пшеницы Канвеер следует расширить за счет снижения площадей посева сортов Фигура и Элегия.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур : рекомендации / К. В. Коледа [и др.] ; под общ. ред. К. В. Коледы, А. А. Дудука. – Гродно : ГГАУ, 2010 – 340 с.
2. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур: учеб.-метод. пособие / И. Р. Вильдфлуш [и др.]. – Горки, 2016. – 383 с.
3. Федотов, В. А. Растениеводство : учебник / Под ред. В. А. Федотова. – СПб. : Лань, 2015. – 336 с.

## СТРУКТУРА ПОСЕВОВ СОРТОВ СОИ В УСЛОВИЯХ ЮГО-ЗАПАДА ЦЕНТРАЛЬНОГО РЕГИОНА

**Зайцева О. А.** – к. с.-х. н., доцент; **Симонов В. Ю.** – к. с.-х. н., доцент  
ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»,  
кафедра агрономии, селекции и семеноводства

Соя – это древнейшее растение, стратегического и многоцелевого назначения, которое возделывается человеком. С развитием науки и новых производственных и перерабатывающих мощностей появляются современные направления ее использования. Она применяется как продовольственная, кормовая и техническая культура, но и растет ее использование для фармацевтических и медицинских целей. Соя становится одним из главных растительных объектов в развивающейся биоэкономике, она представляет собой сырье, которое служит для производства биотоплива и органических волокон. В мире идет возрождение интереса к распространенному в древности на Востоке использованию соевых бобов, как овощной культуры. Соя применяется для создания продуктов с функциональными свойствами, оказывающих профилактическое и терапевтическое действие при многих болезнях. С использованием традиционных кормов из сои (зеленой массы, жмыха, кормовых фосфатидов, полножирной соевой муки, дерги, соломы, мякны, шрота) для животных и птицы, такие корма находят применение в рыборазведении.

По данным Росстата (2020 год) в структуре посевных площадей основных сельскохозяйственных культур соя занимает 3,6 % (на 8 % меньше по отношению к 2019 году). В Российской Федерации основными регионами возделывания сои являются: Дальний Восток (Амурская область, Приморский край, ЕАО, Хабаровский край) и Центрально-Черноземный регион (Белгородская, Курская, Тамбовская, Воронежская, Липецкая области). В Нечерноземной зоне она относится к малораспространенным культурам.

В Брянском государственном аграрном университете селекционная работа по данной культуре ведется с начала 80-х годов XX века. Учеными вуза выведены сорта, допущенные к использованию в Центральном регионе: Брянская 11, Брянская МИЯ.

Реализовать биопотенциал продуктивности сои необходимо в зависимости от высокого уровня адаптации сорта к неблагоприятным биотическим и абиотическим факторам и эта цель является весьма актуальной в настоящее время.

Цель исследования: изучение биологического и селекционного потенциала сортов сои отечественной и иностранной селекции. В задачи исследования входила оценка вегетационного периода сортов сои, полевых качеств семян в зависимости от сортовых особенностей для выявления наиболее адаптированных к условиям юго-запада Центрального региона сортов.

Закладку полевых исследований проводили в 2019–2020 годах на опытном поле ФГБОУ ВО Брянский ГАУ, находящегося в юго-западной части Нечерноземной зоны России. Одним из возможных направлений возделывания сои на кормовые цели в Нечерноземье являются смешанные посевы, в том числе и с суданской травой.

Объектами исследований были пять сортов зарубежной селекции: Лиссабон, Скульптор, Султана, Сирелия, Протина. В качестве контроля взят сорт отечественной селекции Брянская МИЯ.

Агротехнические условия в эксперименте были общепринятыми для региона (Брянская область). Посев проводили в 1 декаде мая, посев рядовой, междурядье 15 см, норма высева 1,3 млн. всхожих семян на 1 га. Опыт проводили по методике Госсортсети. Почвенные условия опытного участка – серая лесная среднесуглинистая почва с содержанием гумуса 3,4 %,  $K_2O$  – 17,6 мг/кг почвы,  $P_2O_5$  – 28,3 мг/кг почвы,  $pH_{KCl}$  5,8. Во время вегетационного периода вели фенологические наблюдения и учеты. Математическую обработку экспериментальных данных осуществляли с помощью программного пакета Ms Excel.

По данным метеостанции Брянского ГАУ вегетационный период 2019 года обладал благоприятными агрометеорологическими условиями для роста и развития растений сои. Сумма активных температур воздуха с мая по сентябрь составила 1634,9 °С, ГТК – 1,36, осадки – 327 мм. По сравнению с климатической нормой начало и середина мая характеризовались одинаковой температурой воздуха. Гидротермические условия этого месяца способствовали прогреву почвы и появлению дружных всходов. Даже ливневые дожди 103 мм в мае, при среднесуточной температуре 16,2 °С не дали отрицательного действия на рост и развитие сои. Лето характеризовалось дождливой и жаркой погодой. В июле выпало 100,1 мм осадков, что на 18,1 мм больше среднеголетних данных. Выпавшие осадки июня и августа ниже нормы на 2,6 и 29,5 мм соответственно. Температура воздуха была выше среднеголетних показателей в июне на 3,3 °С, в июле и августе меньше на 2,9 и 1,6 °С. Температура сентября превысила среднеголетнюю на 1,4 °С, осадков было меньше на 56 %. Метеорологические условия 2020 года были с оптимальным температурным режимом. Сумма активных температур была ниже на 219 °С среднего-

летней. Весь вегетационный период имел среднюю температуру воздуха выше нормы, это благоприятствовало росту и развитию растений сои. Выпавшие осадки мая незначительно превысили климатическую норму на 1,2 мм, дождливым оказался месяц июль. Сентябрь, особенно его начало, был теплым и засушливым. Сумма осадков ниже нормативного показателя на 13,1 мм. ГТК составил 0,9.

Для условий Нечерноземья вегетационный период является определяющим и имеет важное селекционное и хозяйственное значение. Его продолжительность определяет пригодность сорта к возделыванию в агроклиматической зоне.

В годы исследований коллекция сои иностранной селекции включала пять сортов: три французских Султана, Протина (группа спелости – очень ранние) и среднеранний сорт Сирелия, один германский сорт Скульптор (очень ранний) и один канадский среднеранний Лиссабон. В качестве контроля был взят сорт местной селекции, включенный в Госреестр селекционных достижений Брянская МИЯ.

За годы проведения опыта вегетационный период исследуемых сортов составил 105–112 сут. В результате исследований определена положительная корреляционная зависимость продолжительности вегетационного периода от суммы активных температур. Коэффициент корреляции имел высокую степень связи  $r=0,84$ . Установлена положительная корреляционная зависимость продолжительности вегетации от количества осадков, выпавших в этот период  $r=0,86$ .

Таблица 1. **Всхожесть сортов сои**

Сорт	Количество всходов, шт/м <sup>2</sup>			Лабораторная всхожесть, %			Полевая всхожесть, %		
	2019 г.	2020 г.	Среднее	2019 г.	2020 г.	Среднее	2019 г.	2020 г.	Среднее
Брянская МИЯ – контроль	108	112	110	89	92	91	84	87	85
Султана	104	106	105	84	87	85	80	82	81
Лиссабон	107	111	109	88	93	91	83	86	84
Скульптор	112	116	114	92	93	92	87	89	88
Сирелия	110	109	109	88	89	88	83	83	83
Протина	108	104	106	87	88	87	82	81	81

Установлено, что наиболее скороспелый сорт Скульптор в среднем за годы исследований имел достаточно высокую лабораторную всхожесть 92 %, это всего на 1 % выше, чем у контрольного сорта Брянская МИЯ. Для получения высокого урожая очень важно сохранить дружные и полноценные всходы оптимальной густоты. Густота всходов определяется не только нормой высева, но и полевой всхожестью.

Этот показатель характеризует способность семян создавать в конкретных условиях полноценные растения. Полевая всхожесть у изучаемых сортов в зависимости от года варьировала от 80 до 89 %, сохранность растений – от 94 до 100 %. В результате выявлено, что в среднем растения сои сортов Скульптор и Брянская МИЯ лучше сохранились ко времени уборки на семена и составили соответственно 111 и 106 растений на 1 м<sup>2</sup>.

Таблица 2. Сохранность сортов сои

Сорт	Количество растений перед уборкой, шт/м <sup>2</sup>			Сохранность растений, %		
	2019 г.	2020 г.	Среднее	2019 г.	2020 г.	Среднее
Брянская МИЯ – контроль	104	108	106	96	96	96
Султана	100	101	101	96	95	95
Лиссабон	102	106	104	95	95	95
Скульптор	110	113	111	98	97	97
Сирелия	103	107	105	94	98	96
Протина	103	104	104	95	100	98

Как известно, сохранность растений – это отношение общего количества растений перед уборкой к числу всходов на 1 м<sup>2</sup> и она в течение всего вегетационного периода не может быть неизменной из-за почвенно-климатических условий, болезней, вредителей. Наивысшая сохранность растений сои отмечена у сортов Протина, Скульптор и местного сорта Брянская МИЯ.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Милехина, Н. В. Сравнительная оценка продуктивности сортов люпина белого с применением комплексных средств химизации в условиях Брянской области / Н. В. Милехина, Д. А. Матюшкина / Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК : материалы XV Междун. науч. конф. – Брянск, 2018. – С. 324–329.
2. Технология возделывания сои на зерно в Центральном регионе : рекомендации / Н. С. Шпилев, С. А. Бельченко. – Брянск, 2014.
3. Милехина, Н. В. Люпин белый – перспективная культура на зеленый корм / Н. В. Милехина, М. Ю. Васина / Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК : материалы XVII Междун. науч. конф. – Брянск, 2020. – С. 290–296.
4. Производство семян и посадочного материала сельскохозяйственных культур / В. Е. Ториков, [и др.]. – Санкт-Петербург, 2019.
5. Дьяченко, В. В. Возделывание суданской травы в поликультуре на серых лесных почвах Нечерноземья / В. В. Дьяченко, А. В. Дронов, Т. М. Камовская. // Кормопроизводство. – 2008. – № 3. – С. 16–19.

## ОЗИМАЯ СУРЕПИЦА КАК ТЕХНИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА В КУЗБАССЕ

**Ильин Д. П.** – соискатель

ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет»,  
кафедра почвоведения, агрохимии и точного земледелия

Климатические изменения оказывают серьезное влияние на возделывание сельскохозяйственных культур [1]. По данным Росгидромета, в последнее время скорость повышения температуры в РФ превышает скорость повышения температуры на планете в среднем в 2,5 раза [2]. Это дает возможность расширить ареалы возделывания масличных культур, в частности крестоцветных [3]. Отметим, что по математическим расчетам Куренной В. и Рыбасовой Ю. (2017), доля климатических факторов на формирование урожайности масличных культур составляет 20 % [4]. Безусловно, это при средних многолетних данных, без учета стихийных бедствий, где урожаи могут быть сведены к полному уничтожению. Согласно Климатической Доктрине Российской Федерации предусматривается расширение посевов сельскохозяйственных культур, гарантирующее устойчивые урожаи с высоким качеством растениеводческой продукции за счет селекции новых сортов и культур, освоения современных технологий возделывания. Среди этих культур важное место занимают масличные, как сырье для производства растительного масла, являющееся одним из показателей основных видов продуктов питания по линии ВОЗ (Всемирная Организация Здоровья). Годовая норма потребления растительного масла по разным источникам составляет 13–15 кг. В передовых государствах данный показатель составляет 20–30 кг.

Потепление климата на планете позволит наращивать посевы масличных культур там, где не было достаточно положительных температур на формирование семян. Особенно это относится к расширению площадей посевов рапса сурепицы на семена для технической переработки в Российской Федерации, в частности в Западной Сибири.

Яровой рапс в Кемеровской области начали возделывать еще в 1980-е годы на зеленый корм и семена. По возделыванию ярового рапса Кузбасс входит в топ-5 регионов страны. Семена рапса перерабатываются на растительное масло в трех предприятиях области – ООО «Барачатское», ООО «Темп» и в ООО «Ваганово». В этих хозяйствах также перерабатываются семена озимой и яровой сурепицы. Следует отметить, что качество масла и шрота семян рапса и сурепицы идентичны. Шрот озимой сурепицы является прекрасным высокобелковым

кормом для сбалансирования фуражного зерна и комбикормов для животных и птиц.

Озимая сурепица (*Brassica rapa oleifera* D.C.) является перспективной масличной культурой из озимых форм крестоцветных культур. Сначала культура считалась кормовой, как ранневесенняя к началу цветения имеет высокую концентрацию энергии, которая при поздней уборке быстро и сильно снижается. Озимая сурепица менее требовательна к почве по сравнению с озимым рапсом и более охотно поедается животными вследствие меньшего содержания в ней горчичного масла.

Семена озимой сурепицы являются источником растительного масла и кормового протеина с содержанием от 44 до 52 % жира и от 19 до 21 % сырого протеина. Растительное масло из семян озимой сурепицы широко используется в пищу, для получения маргарина, консервов, в кондитерской и хлебопекарной промышленности, в качестве биотоплива (биодизеля).

В зеленой массе сурепицы содержится до 25 % протеина в пересчете на сухое вещество, много витаминов и минеральных веществ и мало клетчатки. Она выращивается на зеленый корм в основных и промежуточных посевах. Сурепица – хороший медонос. Она является отличным предшественником для зерновых, кукурузы, картофеля, бобовых культур. Недостаток ее как предшественника состоит в том, что вследствие легкой осыпаемости семян она может засорять поля падалицей. Поэтому озимую сурепицу лучше использовать как предшественник яровым зерновым культурам. При использовании озимой сурепицы как парозанимающей культуры для озимых злаковых культур (озимой ржи, озимой пшенице и озимой тритикале) необходимо использовать весной гербициды для уничтожения падалицы.

Преимущество возделывания озимых культур заключается в эффективном использовании осенних, зимних и ранневесенних осадков. Особенно это важно в зонах с недостаточной влажностью в период вегетации растений.

Корень у озимой сурепицы стержневой, хорошо развитый, но слабоответвленный, проникает в почву на 1,5–2,0 м, поэтому, используя элементы минерального питания из нижних слоев почвы, культура не только формирует дополнительный урожай, но и одновременно выполняет роль фитомелиоранта – не допускает загрязнения грунтовых вод элементами минерального питания, и вспашку почвы. После озимой сурепицы почва становится рыхлой, улучшается водно-воздушный режим для последующих культур.

Озимые капустные культуры влаголюбивы, и за вегетацию расходуют воды в 1,5–2,0 раза больше, чем озимая пшеница. Транспирационный коэффициент у них составляет 500–700. Для них очень важно

достаточное количество влаги во время цветения и налива семян. В засушливых условиях семена дают невысокие урожаи, что стало очевидным в условиях Кемеровской области в 2011 году.

Озимая сурепица может стать одним из источников раннего зеленого конвейера. Для этих целей хозяйствам, имеющим молочное стадо, можно посеять смешанные посевы с озимой рожью, озимой пшеницей и тритикале. Из данных смесей можно закладывать и сенаж. Так, высота растений озимой сурепицы на полях Пономаренко Ф. Х. в 2011 году на 18 мая составила 100 см, цветение растений составило порядка 30 %, а через 8 дней, т. е. 26 мая – 120 см при полном цветении посевов. Это говорит об интенсивном росте культуры в ранневесенний период и возможности обеспечить в максимально большом количестве зеленой массой для скармливания животным по сравнению с другими культурами, в т. ч. многолетними травами.

Впервые озимую сурепицу начали возделывать в Кузбассе в ООО «Красный ключ» Крапивинского района в 2008 году на площади в 100 га. Через три года она была освоена в 41 хозяйстве области. Под урожай 2012 года посевные площади достигли 12300 га в следующих районах: Гурьевском, Беловском, Крапивинском, Ленинск-Кузнецком, Мариинском, Прокопьевском, Промышленновском, Топкинском, Чебулинском, Юргинском, Яйском. Культура начала занимать ведущее место в структуре озимого клина области [5].

В последние годы общие площади озимой сурепицы по области занимают 5–6 тыс. га, средней урожайностью семян до 13,2 ц/га (в 2021 году).

Семена озимой сурепицы востребованы на внутреннем рынке, являются ранним сырьем для маслоэкстракционных заводов, а для производителей – ранние финансовые источники. Ранняя уборка семян (во второй декаде июля) позволяет эффективно использовать комбайновый парк и трудовые ресурсы.

Таким образом, как показывает опыт земледельцев Кузбасса, озимая сурепица является выгодной технической культурой в производстве растительного масла и шротав регионе, она не исчерпала свои возможности и на перспективу в производстве продукции растениеводства, в повышении водно-воздушного режима и плодородия почвы.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Егушова, Е. Влияние климатических изменений на производство продукции растениеводства (на примере Кемеровской области) / Е. Егушова, Р. Нурлыгаянов // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2015. – № 3. – С. 45–49.
2. Соболев, О. С. Влияние долгосрочных климатических изменений на цены производителей продукции растениеводства в России / О. С. Соболев // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2018. – № 6. – С. 50–57.
3. Мастеров, А. С. Эффективность некорневой обработки микроудобрениями крестоцветных культур / А. С. Мастеров [и др.]. – Вестник РГАТУ им. П. А. Костычева. – № 2 (34). – 2017. – С. 40–48.

4. Куренная, В. Обоснование параметров развития регионального масличного подкомплекса: оценка и прогноз эффективности / В. Куренная, Ю. Рыбасыва // Экономика сельского хозяйства России. – 2017. – № 4. – С. 51–57.

5. Нурлыгаянов, Р. Б. Очень выгодная культура / Р. Б. Нурлыгаянов // Сельскохозяйственный журнал «Территория Агро». – 2011. – № 8. – С. 9–11.

УДК 631.115:633.2/.3«550.3»:631.55(476.4)

## **ВЛИЯНИЯ ФАЗЫ УБОРКИ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ НА СЕНО В УСЛОВИЯХ ОАО «УЛЬЯНОВСКОЕ-АГРО» ЧАУССКОГО РАЙОНА**

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

Одним из древних и наиболее распространённых видов кормов является сено. Его приготовление представляет собой, по сути, первый способ консервирования кормов. В среднем по Республике Беларусь сельскохозяйственные животные получают с сеном примерно 40–50 % кормовых единиц и 50–70 % переваримого протеина, потребляемых ими за стойловый период. Сено – важнейший поставщик белков, жиров, углеводов, аминокислот, витаминов В, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, К, С и др., каротина (провитамина А), токоферола (витамина Е), а в зимний период единственный источник витамина Д, а также минеральных солей, крайне необходимых животным.

Заготавливаемые в настоящее время в республике объемы сена обеспечивают только половину потребности в нем. При этом значительная часть сена заготавливается с нарушением технологий и поэтому имеет низкое качество.

В связи с вышеизложенным целью наших исследований было изучение влияния фазы уборки многолетних трав на качество сена в условиях ОАО «Ульяновское-Агро» Чаусского района.

Для достижения поставленной цели в 2021 году был заложен однофакторный опыт в условиях ОАО «Ульяновское-Агро» по схеме:

- 1) Сено, заготовленное в фазу бутонизации бобовых трав;
- 2) Сено, заготовленное в фазу полного цветения бобовых трав.

В хозяйстве ОАО «Ульяновское-Агро» сена заготавливают в пресованном виде, при его заготовке выполняются следующие технологические операции:

– скашивание. Бобовые и злаковые травы скашивают в фазу полного цветения, высота скашивания для многолетних сеяных трав при

первом укосе составляет 5–6 см, при втором – 6–7 см. Травы скашивают косилками КДН–2,1 и КРД–900 К;

– ворошение. Этот прием направлен на то, чтобы распушить находящуюся в прокосах или валках массу. Ворошение способствует более быстрому и равномерному ее высыханию. Первое ворошение проводят по мере подсыхания верхнего слоя травы, часто через 1–2 часа, в ненастную погоду – через 2–4 часа после скашивания. В хорошую погоду достаточно провести до трех ворошений. В прокосах ворошение осуществляют при влажности массы не менее 40 % для злаковых и не менее 55 % – для бобовых трав, когда листья и соцветия еще не обламываются рабочими органами машин. В валках ворошение возможно при влажности массы до 25–30 %. Нецелесообразно ворошить массу в вечернее время. Ворошение и переворачивания (2–3-кратное) скошенной массы проводят с помощью граблей ГВР-630;

– сгребание в валки. Эту операцию проводят при скашивании травы в прокосы. Досушка травы в валках по сравнению с прокосами способствует уменьшению механических потерь и меньшему снижению питательной ценности травы. Сгребают траву в валки после разного числа ворошений в прокосах при влажности массы от 35 до 60 %, причем злаки – при влажности в среднем 50–45 (не менее 35), а бобовые – 60–66 (не менее 50 %).

– прессование сена. Прессование сена дает возможность уменьшить в 2–3 раза потребность в хранилищах, способствует повышению качества корма в результате снижения потерь листьев примерно в 2,5 раза по сравнению с рассыпным не измельченным сеном. Прессуют сено пресс-подборщики ПРФ–180, ПРТ–150, обеспечивающие плотность прессования до 200 кг/м<sup>2</sup>.

Подлежащую прессованию массу из валков подбирают при влажности 20–24 % при плотности прессования соответственно не более 130 и 190 кг/м.

С земли тюки подбирают с помощью погрузчика КУН–10.

Для транспортировки рулонов с поля используют различные транспортные средства, при необходимости после соответствующего переоборудования.

Рулоны укладывают в сараях, под навесами, на подготовленных площадках в штабеля в форме пирамиды.

В хозяйстве травы скашивались в фазу полного цветения клевера лугового с целью получения максимальной урожайности. Прессованное сено имело зеленовато-бурый цвет со свежим (не затхлым) запахом.

По результатам проведенных испытаний заготовленного сена на ОАО «Ульяновское-Агро» согласно стандарта ГОСТ 4808-87 прессованное сено (клевер луговой + тимофеевка) массовая доля сухого вещества составила 83,2 %. Так же по результатам испытаний были установлено, что массовая доля в сухом веществе сырого протеина – 10 %, сырой клетчатки – 28,3 %, сырой золы – 12 %, наличие вредных и ядовитых – 0,6 %. По содержанию питательных веществ сено было отнесено к 3 классу качества (табл.1).

Таблица 1. Качество сена в фазу полного цветения бобовых трав

Показатель	Значения
Массовая доля в сухом веществе сырого протеина, %	10
Массовая доля в сухом веществе сырой клетчатки,	28,3
Массовая доля в сухом веществе сырой золы, %	12
Кормовых единиц в 1 кг сухого вещества	0,74
Питательность 1 кг сухого вещества: обменной энергии, МДж/кг	8,2
Класс сена	3

В связи с низким качеством сена было предложено убирать травы в более раннее фазы развития трав – фазу бутонизации клевера лугового и начала колошения злакового компонента, соблюдая все технологические операции заготовки сена. По результатам Чауской кормовой лаборатории сено было отнесено к 1 классу с содержанием в сухом веществе сырого протеина – 14 %, кормовых единиц – 9,1 (табл. 2).

Таблица 2. Качество сена в фазу бутонизации

Показатель	Значения
Массовая доля в сухом веществе сырого протеина, %	14
Массовая доля в сухом веществе сырой клетчатки, %	26,8
Массовая доля в сухом веществе сырой золы, %, не более	10
Кормовых единиц в 1 кг сухого вещества	0,84
Питательность 1 кг сухого вещества: обменной энергии, МДж/кг	9,1
Класс сена	1

Сравнительный анализ показателей качества сена убранных в разные фазы показал, что более высокое качества сена получена при скашивании трав в фазу бутонизации клевера лугового и начала колошения злакового компонента. В этом варианте содержания сырого протеина на уровне 14 %, кормовых единиц в 1 кг сухого вещества 0,84, обменной энергии 9,1 МДж/кг. Согласно паспорта качества кормовой лаборатории сено было отнесено к первому классу качества.

Таким образом, лучшим сроком уборки трав в условиях ОАО «Ульяновское-Агро» является фаза бутонизации клевера лугово-

го и начала колошения злакового компонента, так как при заготовке сена в эту фазу заготавливается корм первого класса.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Современные технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси / Под ред. М. А. Кадырова. – Минск : УП «ИВЦ Минфина», 2009. – 302с.
2. Щеглов, В. В. Корма. Приготовление, хранение, использование : справочное пособие руководителя сельскохозяйственной организации / В. В. Щеглов, Л. Г. Боярский. – Минск : ИВЦ Минфина, 2012. – 255 с.
3. Янушко, С. В. Организация кормовой базы для дойного стада в сельскохозяйственных предприятиях : учеб.-практ. пособие / С. В. Янушко, М. В. Шупик, Н. М. Бугаенко. – Минск : Экоперспектива, 2011. – 232 с.

УДК 634.13:631.541.11

### **ВЛИЯНИЕ ПРИЕМОВ ВЫРАЩИВАНИЯ СЕМЕННЫХ ПОДВОЕВ ГРУШИ НА КАЧЕСТВО ПРИВИТЫХ САЖЕНЦЕВ**

**Карпицкий А. М.** – к. с.-х. н., доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра плодовоовощеводства

От свойств корневой системы зависит рост плодовых деревьев в тех или иных почвенных условиях. Продуктивность дерева в значительной степени определяется хозяйственно-биологическими особенностями подвоя как равноправного сорту компонента. Подвой влияет не только на продуктивность, но и на такие важные показатели, как приживаемость и сохранность деревьев, силу и характер их роста, степень закрепления в почве, устойчивость к неблагоприятным факторам внешней среды, долговечность насаждений [2, 4]. Основным подвоем для груши в условиях Беларуси являются сеянцы дикой лесной груши (груша обыкновенная, (*Pyrus communis*). Недостатком этого подвоя является то, что сеянцы, полученные из семян лесной груши, имеют резко выраженную стержневую корневую систему, образуют мало речковатых корней и требуют обязательной подрезки или пикировки. Даже выращенные с подрезкой корней сеянцы редко формируют разветвленную корневую систему. При высадке таких сеянцев в первое поле питомника рекомендуется обрезать корни на расстоянии 15–20 см. от корневой шейки [1, 3, 5].

От качества корней подвоев зависит их приживаемость при посадке в первое поле питомника, дальнейший рост, а также количество подвоев, пригодных к окулировке и процент приживаемости окулировок [4, 5].

В связи с этим, целью наших исследований является определение влияния приемов выращивания семенных подвоев груши на качество привитых саженцев.

Исследования проводились в плодовом питомнике кафедры плодово-овощеводства УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия» в 2020–2021 годах. Объектами исследований служили сеянцы груши обыкновенной, выращиваемые в качестве подвоев для груши и саженцы груши сорта Духмяная.

Выход стандартных подвоев, пригодных для закладки первого поля питомника, был самым высоким в варианте с пикировкой сеянцев груши. Основная причина большого количества не стандартных подвоев в первом и втором вариантах опыта – искривление сеянцев в зоне корневой шейки. В варианте с пикировкой сеянцев данный брак практически отсутствует, поскольку искривленные сеянцы браковались во время пикировки (табл. 1).

Таблица 1. Качество подвоев груши при разных способах выращивания сеянцев

Вариант опыта	Получено подвоев, шт/м <sup>2</sup>			
	всего	1 сорт	2 сорт	брак
Выращивание сеянцев груши без пикировки и подрезки корней (контроль)	42	21	12	9
Выращивание сеянцев с подрезкой корней в фазу 3–4 настоящих листьев	34	19	6	9
3. Пикировка сеянцев в пикировочное поле в фазу 3–4 настоящих листьев.	28	26	2	–

Данные, приведенные в табл. 1, свидетельствуют о влиянии приемов выращивания сеянцев груши на выход и качество подвоев. Так, общее количество подвоев с единицы площади было наибольшим в контрольном варианте (выращивание подвоев без пикировки и подрезки корней), а наименьшим – в варианте с пикировкой. Но если сравнивать варианты опыта по выходу стандартных подвоев, то больше всего подвоев первого сорта получено в варианте с пикировкой сеянцев – 26 шт/м<sup>2</sup>, тогда как в контрольном варианте получено только 21 шт/м<sup>2</sup> стандартных подвоев, а в варианте с подрезкой корней – 19 шт/м<sup>2</sup>. Основная причина большого количества не стандартных подвоев в первом и втором вариантах опыта – искривление сеянцев в зоне корневой шейки. В варианте с пикировкой сеянцев данный брак отсутствует, поскольку искривленные сеянцы браковались во время пикировки.

В табл. 2 отражены результаты приживаемости окулировок. Как видим, количество пригодных для окулировки подвоев сильно различалось в вариантах опыта. Причиной плохого подхода к окулировке подвоев в контрольном варианте явилась плохая приживаемость и не-

достаточное развитие подвоев вследствие слабой разветвленности корневой системы. Наилучшее развитие подвоев, и, как следствие, – хорошая приживаемость окулировок, – наблюдались в варианте с пикировкой сеянцев.

Таблица 2. Приживаемость окулировок в зависимости от качества подвоев

Вариант опыта	Высажено подвоев в первое поле питомника, шт.	Заокулировано подвоев, шт.	Прижилось окулировок, шт.
Выращивание сеянцев груши без пикировки и подрезки корней – контроль	100	76	56
Выращивание сеянцев с подрезкой корней в фазу 3–4 настоящих листьев	100	88	74
3. Пикировка сеянцев в пикировочное поле в фазу 3–4 настоящих листьев.	100	90	85

Очевидно, плохой подход подвоев к окулировке и низкая приживаемость окулировок в контрольном варианте связаны со слабым развитием активных корней и с ослабленным в связи с этим ростом надземной системы сеянцев.

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Общее количество стандартных подвоев 1 и 2 сорта было самым большим в варианте с пикировкой сеянцев. В контрольном варианте и в варианте с подрезкой корней значительное количество сеянцев оказались не стандартными, что связано, в первую очередь, с искривлением подвоев у корневой шейки.

2. В вариантах с подрезкой корней и пикировкой сеянцев груши количество заокулированных подвоев было больше, чем на контроле. Это связано с лучшей приживаемостью подвоев при закладке первого поля питомника. Приживаемость окулировок была самой высокой в варианте с пикировкой сеянцев и составила 85 % от числа высаженных подвоев.

3. Способ выращивания сеянцев груши оказал большое влияние на выход стандартных саженцев. Больше всего стандартных саженцев получено в варианте с пикировкой – 80 шт.; в варианте с подрезкой корней получено 70 шт. стандартных саженцев. Варианты с пикировкой и подрезкой корней превысили контроль, соответственно, на 30 и 20 %.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Выращивание саженцев плодово-ягодных культур / А. Ф. Радюк, [и др.]. – 2-е изд., перераб. и доп. – Минск : Ураджай, 1991. – 254 с.

2. Рылов, Г. П. Груша в Белоруссии / Г. П. Рылов. – Минск, 1991.
3. Степанов, С. Н. Плодовый питомник / С. Н. Степанов. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Колос, 1981. – 256 с.
4. Трусевич, Г. В. Подвой плодовых пород / Г. В. Трусевич. – Москва : Колос, 1964. – 495 с.
5. Колесников, В. А. Корневая система плодовых и ягодных растений / В. А. Колесников. – Москва : Колос, 1974. – 509 с.

УДК 633.16«321»(476)

## **ЯРОВОЙ ГОЛОЗЕРНЫЙ ЯЧМЕНЬ НА ПОЛЯХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

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

Яровой голозерный ячмень – новая для Республики Беларусь сельскохозяйственная культура. На сегодняшний день площади посевов этой культуры в нашей стране незначительны из-за, относительно, невысокой урожайности, а его зерно не нашло широкого применения в перерабатывающей промышленности. Но перспективы ярового голозерного ячменя велики. Среднее содержание белка в зерне составляет от 12,6 до 17,8 %, (плечатые сорта: 8,9–19,1 %) это значит – зерно голозерного ячменя ценное сырье для производства продуктов питания (мука, крупы, ячменные хлопья и др.), а также комбикормов. Благодаря невысокой пленчатости (семенная оболочка легко отделяется от зерновки при незначительном механическом воздействии) себестоимость производства продуктов питания из голозерного ячменя значительно ниже, чем из пленчатого, что благоприятно влияет и на стоимость конечного продукта.

Создание и внедрение в производство новых сортов голозерного ячменя, способных стабильно формировать высокий и качественный урожай зерна, крайне актуально на сегодняшний день. Голозерный ячмень используют для производства крупы, кормов, пива и хлеба.

Из зерна ячменя производят перловую и ячневую крупу. Крупа высокого качества получается из ценных сортов ячменя, имеющих жёлтый цвет зерна и натуры не менее 630 г/л. По форме зерно эллиптическое или ромбическое, мучнистая консистенция эндоспермы, выход перловой крупы не менее 44 %; вкус каши не менее 4,5 баллов. У сортов голозерного ячменя высокое содержание белка, каши из него более питательные и калорийные.

Разница между голозерным и пленчатым ячменем заключается в особенностях формы ячменя. Голозерный ячмень не требуют затрат на

освобождение от цветочных пленок, поэтому замена хотя бы части пленчатого ячменя на голозерный приносит хороший экономический эффект.

Ячмень имеет большое значение как продовольственная культура, но еще он более важен как кормовое растение. В кормлении сельскохозяйственных животных ячмень используется как зернофуражная, пастбищная и сенажная культура. Ячменная солома используется для скармливания скоту и в качестве подстилочного материала на животноводческих фермах. При введении в рацион животных зерна или зеленой массы голозерных сортов ячменя повышается яйценоскость у кур, продуктивность крупного рогатого скота и привесы у свиней.

Что касается использования голозерного ячменя в хлебопечении, то он бесперспективен. Хлеб из ячменной муки получается довольно грубым, сладковатым на вкус и быстро черствеет, отчего ячменную муку применяют при выпечке хлеба только как добавку к пшеничной муке.

В пивоварении голозерный ячмень по ряду свойств обходит пленчатый и поэтому прекрасно используется как сырьё для приготовления пива.

Голозерные сорта независимо от сроков посева и использования удобрений обладают куда более низкой полевой всхожестью семян, чем пленчатые сорта.

В большей степени полевая всхожесть голозерных сортов ячменя зависит от срока посева. Ранневесенний посев в большинстве случаев более благоприятнее позднего посева. Современные сорта обладают высокой приспособленностью к местным почвенно-климатическим условиям и достаточно стабильной зерновой продуктивностью. Зерно формируется с высоким содержанием белка, незаменимых аминокислот и других полезных веществ, что придает голозерному ячменю большую хозяйственную ценность.

Недостатки голозерных сортов в невысоком потенциале зерновой продуктивности, в частности, в низкой адаптивной способности к меняющимся условиям среды, низкой засухоустойчивости и устойчивости к полеганию, низкой устойчивости к грибным заболеваниям, в выпячивании центрального зародышевого корешка за пределы сферы поверхности зерновки, которое впоследствии становится причиной повышенного травматизма семян при обмолоте.

Селекционеры работают над сортами голозерного ячменя, у которых урожайность будет не ниже районированных сортов пленчатого ячменя, с оптимальным вегетационным периодом и устойчивостью к болезням и сельскохозяйственным вредителям, к почвенной и атмосферной засухе.

У голозерного ячменя зерно не покрыто пленкой и, подобно зерну пшеницы, легко отделяется при обмолоте от жесткой оболочки, плотно окутывающей зерно пленчатого ячменя. Отделение пленки при изготовлении продуктов из зерна пленчатого ячменя (например, ячменной перловой крупы) приводит к существенным потерям полезных для организма веществ, содержащихся в оболочке зерна, зародыше, алейроновом и субалейроновом слоях, которые при технологической обработке теряются вместе с поверхностной пленкой.

При сравнении химического состава зерен ячменя пленчатого и голозерного по основным пищевым составляющим, нельзя не заметить тенденцию к преимуществу голозерного ячменя почти по всем составляющим, за исключением клетчатки. Но значительную часть этой клетчатки у пленчатого ячменя занимает зерновая пленка, образованная из целлюлозы, лигнина и кремния, пищевой ценности не имеющая.

Содержание протеина в зерне голозерного ячменя выше, чем у пленчатого, содержание лизина в зерне голозерного ячменя в 1,5 раза выше, чем у пленчатого ячменя. По содержанию аргинина и гистидина превышение показателей в голозерном ячмене больше на 28 %, чем в пленчатом. По содержанию лейцина и изолейцина голозерный ячмень превосходит пленчатый на 42,8 %. Сумма аминокислот в голозерном ячмене выше на 52,4 %, чем в пленчатом и составляет, соответственно 16,4 и 10,7 %.

Внимание диетологов (исследовавших ингредиенты повседневного питания, которые обеспечивают устойчивость человеческого организма к основным болезням цивилизации – рак внутренних органов, сердечно-сосудистые заболевания и сахарный диабет) привлек углеводный комплекс зерна ячменя, составляющий основную долю массы его зерна. Это высокомолекулярные углеводы, такие как крахмал и клетчатка, в отличие от простых сахаров – глюкозы, фруктозы, сахарозы. Основную часть некрахмалистых полисахаридов зерна ячменя составляют (1,3) (1,4)-  $\beta$ -D-глюканы ( $\beta$ -глюканы) и арабиноксиланы, которые называют общей диетической клетчаткой, или TDF (totaldietaryfiber). Некрахмалистые полисахариды не перевариваются пищеварительной системой человеческого организма и не являются источником энергии, но имеют диетическую ценность по другим причинам. Под действием кишечной микрофлоры некрахмалистые соединения частично деградируют, образуя ряд диетически важных продуктов, таких как короткоцепочные жирные кислоты: уксусная, пропионовая, бутиловая.

Среди всех составляющих некрахмалистых полисахаридов ячменного зерна, по определению диетологов,  $\beta$ -глюканы являются наиболее важным компонентом клетчатки TDF ввиду их ценности для здоровья человека. В отличие от целлюлозы,  $\beta$ -глюканы частично растворимы в

воде, они образуют растворы с высокой вязкостью и принимают участие в важных процессах углеводного и жирового обмена. Нужно особо подчеркнуть, что среди всех зерновых культур лишь в двух из них, а именно в зерне овса и ячменя, найдено высокое содержание  $\beta$ -глюканов. Содержание  $\beta$ -глюканов в зерне ячменя составляет от 2 до 11 %, в среднем 4–7 %, в то время как содержание  $\beta$ -глюканов в зерне пшеницы не превышает 0,2 %. Зерно ячменя отличается высоким содержанием витаминов группы В, а содержание никотиновой кислоты в нем является самым высоким среди известных злаков.

Стратегической для здоровья человека группой биологически ценных нутриентов, связанных с жирами ячменя, являются жирорастворимые токоферолы и токотриенолы. Их именуют общим названием – токолы, они являются предшественниками стратегически важного для организма человека витамина Е с его мощной антиоксидантной функцией. Антиоксиданты, как известно, эффективно нейтрализуют вредные для здоровья человека свободные радикалы, приводящие к расстройству важных метаболических процессов в организме человека, к разрушению мембран клеток и возникновению таких тяжелых недугов как сердечно-сосудистые патологии и рак. Ячмень – абсолютный чемпион среди злаков по содержанию и составу изомеров токолов. Токолы связаны с содержанием липидов в алейроновом слое, эндосперме и тканях зародыша, а их концентрация положительно коррелирует с содержанием масла. Содержание токоферолов и токотриенолов в масле зерна ячменя соответственно в 24 и 17 раз (!) выше, чем в масле кукурузы.

Перечень полезных для здоровья компонентов зерна ячменя был бы неполным, если не упомянуть о ряде важных фитонутриентов, имеющих протекторную активность против определенных типов рака, сердечнососудистых заболеваний, дегенеративных болезней, таких как артриты, благодаря антиоксидантной активности этих веществ. Наиболее исследованными в этом плане являются такие компоненты зерна ячменя как стеролы, токотриенолы, флавоноиды и фенолы. Значительная часть антиоксидантной активности в зерне ячменя приходится на нерастворимые фенолы, такие как феруловая кислота, этерифицированная с полисахаридами клеточных стенок и лигнином. Как и многие другие ценные для здоровья человека вещества, фитостеролы сосредоточены в оболочке зерна ячменя. Общее содержание фитостеролов в зерне ячменя составляет от 820 до 2349 мг/кг.

Приведенные выше аргументы указывают на необходимость использования зерна голозерного ячменя в питании человека и животных.

В настоящее время селекцией голозерного ячменя занимаются многие селекционные центры. Однако, в основном это яровые сорта голозерного ячменя.

На сегодняшний день Жодинским РУП «НПЦ НАН по земледелию», районировано и рекомендуется сельскохозяйственным производителям РБ и РФ два сорта ярового голозерного ячменя: Адамант и Дева.

**Адамант.** Год включения в государственный реестр сортов: 2019. Среднепоздний голозерный сорт кормового и продовольственного направления. Средняя урожайность за 2016–2018 годы испытания составила 39,0 ц/га, максимальная – 74,3 ц/га получена в 2016 году на Каменецком ГСУ. Средняя масса 1000 зерен 43,3 г, натура зерна 679 г/л. Vegetационный период в среднем составил 84 дня. Устойчивость к полеганию оценивается в 4,9 балла, к засухе – 3,4 балла. Сорт устойчив к стеблевой ржавчине, мучнистой росе и ринхоспориозу, слабовосприимчив к пыльной головне, средневосприимчив к корневым гнилям. Содержание белка в зерне 15,0 %, крахмала 61,3 %, сбор белка с гектара 5,0 ц, крахмала 20,9 ц. Обладает хорошими крупяными свойствами: показатель выравненности полученной крупы 81,0 %, выход перловой крупы 61,1 %, органолептическая оценка каши 4,3 балла.

**Дева.** Среднеспелый сорт ярового голозерного ячменя кормового и продовольственного направления использования. За годы испытания (2018–2020) в ГУ «Государственная инспекция по испытанию и охране сортов растений» превысил по урожайности контроль Адамант на 3,8 ц/га (8,9 %). Средняя урожайность 46,9 ц/га, и максимальная – 74,4 ц/га. В среднем по 14 пунктам испытания сорт Дева оказался по абсолютной урожайности ниже пленчатого сорта контроля Добры на 2,7 ц/га (5,85 %). При этом вес цветковой чешуи у сорта Добры составляет 4,7 ц/га (9,0 %). Средняя масса 1000 зерен у сорта Дева – 50,4 г, натура зерна 706 г/л. Vegetационный период от 73 до 90 дней. Сорт отличается высокой устойчивостью к полеганию. Иммуность к мучнистой росе обусловлена высокоэффективной аллелью гена *ml011*. Содержание белка в зерне от 12,6 до 17,8 %, что выше, чем у пленчатых сортов. Выравненность – 86,8 %. С 2020 года сорт проходит Государственное испытание в Российской Федерации в 3–7 регионах.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Классификатор сырья и продукции комбикормового производства Республики Беларусь / Мин. с.-х. и прод., РУП НПЦ НАН Беларуси по животноводству, ЦНИЛ Хлебопродуктов. – Минск, 2006. – 95с.
2. Ячмень голозерный в условиях неустойчивого увлажнения : монография / А. А. Грязнов. – Куртамыш : Куртамышская типография, 2014. – 299 с.

## **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ КСУП «СЛОБОДСКОЕ ИМ. ЛЕНИНА» МОЗЫРСКОГО РАЙОНА**

**Королев А. Д., Коржов М. М.** – студенты; **Романцевич Д. И.** – к. с.-х. н. УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», кафедра земледелия

В Республике Беларусь зерновые культуры возделываются во всех районах. Они занимают центральное место в отраслевой структуре растениеводства, занимая 41,6 % пашни. Потребность республики в зерне (с учетом восстановления экспортного потенциала) составляет 9,5–10 млн. т, в том числе продовольственного – 2–2,5 млн. т в массе после доработки. Максимальный валовой сбор зерна (9,564 млн. т) получен в 2014 году при урожайности 29 ц/га.

Среди зерновых культур наибольшие посевные площади занимает озимая пшеница – 533 тыс. га (2019 год) при урожайности 34,9 ц/га, что выше уровня предыдущего года на 5,6 ц/га (16,1 %) [1].

Рост урожайности озимой пшеницы в процессе интенсификации земледелия происходит как благодаря улучшению условий их возделывания, так и за счет использования новых, более продуктивных сортов.

За последние годы сорт стал одним из определяющих факторов эффективности современного растениеводства. Динамичная замена старых сортов более продуктивными новыми с высокими технологическими качествами зерна является экономически выгодным и решающим фактором повышения урожайности и валовых сборов зерна. Без этого процесса интенсификация зернового хозяйства не может идти успешно.

Использование в производстве зерна лучших районированных сортов, наиболее приспособленных к местным почвенно-климатическим условиям республики, – важный фактор обеспечения высокой урожайности и качества зерна [2].

Исследования проводились методом закладки полевых опытов, а также путем проведения сопутствующих наблюдений, учетов и статистического анализа.

В качестве объекта исследований использовались возделываемые в хозяйстве сорта озимой пшеницы: Мроя, Балада, Мулан и Элегия, включенные в Государственный реестр и допущенные к использованию на территории Республики Беларусь. Сорт Элегия, занимающий в хозяйстве большие площади, был взят за контроль [3].

Закладка опытов проводилась в производственных посевах механизировано. Обработка почвы, посев и уход за посевами осуществлялся в соответствии с агротехникой, принятой для возделывания озимой пшеницы в данной климатической зоне Беларуси в соответствии с технологическим регламентом.

Площадь делянки 1,8 га, повторность трехкратная. Посев производился сеялкой АПП-6Д. Посев опыта проводили 10 сентября. Норма высева 5 млн. всхожих зерен на 1 га.

За посевами проводились фенологические наблюдения. Учитывались полевая всхожесть и сохраняемость растений на учетных делянках площадью 0,25 м<sup>2</sup> в каждом повторении.

Наивысшая сохраняемость была отмечена у сорта Балада и составила 79,0 %, что на 2,6 и 4,2 % выше сортов Элегия и Мулан, а сорт Мроя превышает на 0,8 % (табл. 1).

Таблица 1. Полевая всхожесть, сохраняемость и общая выживаемость растений озимой пшеницы

Сорт	Норма высева, шт/м <sup>2</sup>	Взошло растений, шт/м <sup>2</sup>	Полевая всхожесть, %	Сохранилось к уборке, шт/м <sup>2</sup>	Сохраняемость, %	Выживаемость, %
Элегия	500	443	88,6	338	76,4	67,6
Мроя	500	447	89,4	350	78,2	70,0
Мулан	500	431	86,2	322	74,8	64,4
Балада	500	446	89,2	352	79,0	70,4

Общая выживаемость растений озимой пшеницы находилась в зависимости от сорта, погодных и агротехнических условий и варьировала от 64,4 % до 70,4 %. Наибольшим данный показатель был отмечен в вариантах с сортами Мроя и Балада (70,0 % и 70,4 % соответственно). У сортов Мулан и Элегия общая выживаемость находилась в пределах 64,4–67,6 %.

Коэффициент продуктивной кустистости варьировал в пределах 1,25–1,33 шт., причем наибольшим он был у сорта Балада. Количество зерен в колосе варьировало в пределах 27,0–30,0 шт., но наиболее озерненный колос отмечен у сорта Балада (табл. 2).

Таблица 2. Формирование элементов структуры урожая озимой пшеницы, 2021 год

Сорт	Количество растений к уборке, шт/м <sup>2</sup>	Продуктивная кустистость, шт.	Количество продуктивных стеблей, шт/м <sup>2</sup>	Количество зерен в колосе, шт.	Масса зерна с одного колоса, г	Масса 1000 зерен, г
Элегия	338	1,25	423	27,0	1,07	39,8
Мроя	350	1,30	455	29,0	1,33	45,8
Мулан	322	1,29	415	28,0	1,18	42,0
Балада	352	1,33	468	30,0	1,25	41,5

Масса зерна с одного колоса была выше у сорта Мроя (1,33 г), у сортов Мулан и Балада данный показатель находился на уровне 1,18–1,25 г, что выше по сравнению с контролем Элегия (1,07 г).

Таблица 3. Урожайность зерна озимой пшеницы, 2021 год

Сорт	Биологическая урожайность, ц/га	Хозяйственная урожайность, ц/га	± к контролю
Элегия – контроль	45,5	39,7	–
Мроя	60,4	52,7	+13,0
Мулан	50,5	44,0	+4,3
Балада	58,3	50,8	+11,1

Наиболее высокую хозяйственную урожайность зерна сформировали сорта Мроя – 52,7 ц/га и Балада – 50,8 ц/га, достоверно превысив контроль на 13,0 ц/га и 11,1 ц/га соответственно.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Сельское хозяйство Республики Беларусь: статистический сборник / отв. за вып. Е. А. Здрок. – Минск : Национальный статистический комитет, 2021. – 179 с.
2. Оценка нового селекционного материала озимых зерновых культур в Центральной зоне Республики Беларусь / И. В. Сацюк. [и др.] // Земледелие и селекция в Беларуси. – 2018. – №. 54. – С. 286–291.
3. Государственный реестр сортов [Электронный ресурс] / ГУ «Государственная инспекция по испытанию и охране сортов растений». – Минск, 2021. – Режим доступа: <http://sorttest.by>. – Дата доступа: 09.01.2022.

УДК 633.14«324»:631.559(476)

## **ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ В УСЛОВИЯХ ИООО «БОННЕТИ» БЕЛЫНИЧСКОГО РАЙОНА**

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

Экономическую эффективность и эффективность агротехнических мероприятий более полно характеризуют основные показатели производительности труда, себестоимости всех продукции, себестоимости дополнительной продукции, экономии прямых затрат, дополнительно чистого дохода, рентабельности (окупаемости) производственных затрат.

При экономической оценке (эффективности) результатов опыта или хозяйственных данных следует охарактеризовать применяемые пока-

затели оценки, методику их исчисления. В практике сельскохозяйственного производства чаще всего имеют дело с производственной эффективностью, которую подразделяют на агрономическую и экономическую.

Агрономическая эффективность измеряется, как правило, натуральными показателями изменения (прироста) и сохранения урожайности культур, качества продукции на единицу примененных материальных средств (окупаемость 1 ц удобрений зерном).

Экономическая эффективность и отражается в сопоставлении результата – стоимости продукции (дополнительной продукции) – с величиной всех затрат на ее производство. Экономическую эффективность и эффект агротехнических мероприятий более полно характеризуют основные показатели производительности труда, себестоимости всей продукции, себестоимости дополнительной продукции, экономии прямых затрат, прибыли от реализации, рентабельности производственных затрат, окупаемости инвестиций, окупаемости материальных затрат продукцией [1, 2].

Цель исследований состояла в изучении вопроса формирования урожайности зерна ярового ячменя в зависимости от предшественников в условиях ИООО «Боннети» Бельничского района Могилевской области.

Закладка опытов проводилась в 2021 году в производственных посевах механизировано в условиях хозяйства. Обработка почвы, посев и уход за посевами осуществлялся в соответствии с агротехникой, принятой для возделывания ярового ячменя. Объектом исследований был сорт ярового ячменя Якуб. В качестве предшественников использовались – редька масличная, овес, озимая пшеница. Посев ярового ячменя проводили во второй декаде апреля с нормой высева 4,0 млн. шт/га. Учетная площадь составляла один гектар при четырехкратной повторности.

В результате проведенных исследований установлено, что предшественники оказывают влияние на формирование элементов структуры урожайности ярового ячменя.

Производственные затраты по возделыванию ярового ячменя складываются из следующих статей затрат: заработная плата, семена, удобрения, работы и услуги, затраты на содержание основных средств и др. (табл. 1).

**Таблица 1. Производственные затраты по возделыванию и уборке ярового ячменя, руб.**

Статья затрат	Предшественник		
	Овес	Озимая пшеница	Редька масличная
Затраты на оплату труда с начислениями	54,34	53,94	61,73
Отчисления на социальные нужды	16,30	16,18	18,52
Семена	35,79	35,79	35,79
Удобрения и средства защиты растений	289,86	289,86	244,95
Работы и услуги	42,07	41,16	46,48
Затраты по содержанию основных средств	20	20	20
ГСМ	323,4	319,00	367,40
Прочие прямые затраты	2,02	2,00	2,10
Затраты по организации производства	3,92	3,89	3,98
<b>Всего</b>	<b>787,70</b>	<b>781,82</b>	<b>800,95</b>

Данные таблицы показывают, что самый низкий уровень производственных затрат на возделывание и уборку ярового ячменя отмечен по варианту, где в качестве предшественника была озимая пшеница – 781,82 руб. Производственные затраты в расчете на 1 га посевов при возделывании ярового ячменя после овса и редьки масличной составили 787,70 и 800,95 руб/га соответственно.

Для объективной оценки эффективности различных элементов возделывания ярового ячменя целесообразно использовать экономический анализ. В нем сопоставляются стоимость полученной товарной продукции при выращивании с затратами на ее возделывание, что имеет важное значение в условиях рыночной экономики (табл. 2).

**Таблица 2. Экономическая эффективность возделывания ярового ячменя в зависимости от предшественника**

Вид затрат	Предшественник		
	Овес	Озимая пшеница	Редька масличная
Урожайность (до доработки), ц/га	38,2	36,5	45,3
Урожайность (после доработки), ц/га	35,91	34,31	42,58
Стоимость продукции с 1 га, руб.	721,64	689,53	855,77
Затраты труда: на 1 га	11,76	11,67	13,36
на 1 ц зерна	0,328	0,340	0,314
Производственные затраты на 1 га, руб.	787,70	781,82	800,95
в т. ч. отнесено на зерно, руб.	708,93	703,64	720,85
Себестоимость 1 ц зерна, руб.	18,56	19,28	15,91
Прибыль (убыток) от реализации на 1 га, руб.	12,71	-14,11	134,92
Рентабельность (убыточность) производства, %	1,79	-2,01	18,72

На основании полученных данных можно сделать вывод о том, что в условиях предприятия целесообразно с экономической точки зрения возделывание ярового ячменя после редьки масличной. Как показали расчеты, возможная прибыль от реализации в расчете на 1 га посевов составляет 134,92 руб. при рентабельности 18,72 %. Возделывание ярового ячменя после озимой пшеницы нецелесообразно, после овса – обеспечивает очень низкую рентабельность производства (1,79 %).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Горфинкель, И. И. Организация производства на сельскохозяйственных предприятиях : учебник / И. И. Горфинкель, Н. М. Тищенко, Э. А. Петрович. – Минск : Ураджай, 1997. – 399 с.
2. Галиевский, А. А. Организационно-экономическое обоснование дипломных работ : метод. указания / А. А. Галиевский. – Горки : БГСХА, 2006. – 56 с.
3. Годовой отчет ИООО «Боннети» Бельничского района.

УДК 633.112.9«324»:631.526.32:631.559(476)

## **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ ОЗИМОГО ТРИТИКАЛЕ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОЙ ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ БЕЛАРУСИ**

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

Наряду с остальными приемами агротехники возделывания озимого тритикале огромную роль в повышении урожайности имеет подбор сортов, наиболее приспособленных к почвенным и климатическим условиям района республики.

Цель исследований состояла в изучении формирования урожайности зерна озимого тритикале в зависимости от сорта в условиях южной почвенно-климатической зоны Беларуси.

Для достижения поставленной цели решались задачи по оценке сортов озимого тритикале по элементам структуры урожайности.

Опыты по сравнительной оценке сортов озимого тритикале проводились в 2020–2021 годах в полевом восьмипольном севообороте КСУП «Слободское им. Ленина» Мозырского района Гомельской области. В качестве предшественника использовался озимый рапс.

Объектами исследований служили три сорта озимого тритикале Амулет, Импульс и Прометей.

Закладка опытов проводилась в производственных посевах механизировано. Обработка почвы, посев и уход за посевами осуществлял-

ся в соответствии с агротехникой, принятой для возделывания озимого тритикале в Гомельской области в соответствии с технологическим регламентом.

Площадь учетной делянки 90 м<sup>2</sup>. Повторность трехкратная. В качестве стандарта использовали сорт Амulet. Форма и размер делянки подбирались в соответствии с используемой сеялкой. Посев производился посевным агрегатом АППМ-6. Посев опыта проводили в один день – 12 сентября. Норма высева 4,5 млн. всхожих зерен на 1 га.

Результаты исследований показали, что полевая всхожесть у изучаемых сортов была достаточно высокой и составила по сортам 72,9–79,8 % (табл. 1).

Таблица 1. Полевая всхожесть, сохраняемость и общая выживаемость растений озимого тритикале к уборке

Сорт	Полевая всхожесть		Сохраняемость		Выживаемость, %
	шт/м <sup>2</sup>	%	шт/м <sup>2</sup>	%	
Амulet	333	74,0	254	76,3	56,4
Импульс	357	79,3	266	74,5	59,1
Прометей	350	77,8	271	77,4	60,2

Наибольшее количество взошедших растений на 1 м<sup>2</sup> отмечено у сорта Импульс – 357 шт., а наименьшее у контрольного сорта Амulet 333 шт. У сорта Прометей взошло 350 шт/м<sup>2</sup>.

После перезимовки количество растений у изучаемых сортов снизилось и составило 254–271 шт/м<sup>2</sup>. Наиболее высоким количество растений после перезимовки было у сорта Прометей (271 шт/м<sup>2</sup>), несколько ниже данный показатель отмечен у сорта Импульс (266 шт/м<sup>2</sup>). Самым низким данный показатель был у контрольного сорта Амulet (254 шт/м<sup>2</sup>).

Выживаемость изучаемых сортов в зависимости от сорта составила 56,4–60,2 %.

Процент выживаемости растений озимого тритикале самым высоким был отмечен у сортов Прометей и Импульс, – 60,2 и 59,1 % соответственно. У сорта Амulet выживаемость растений была самой низкой (56,4 %).

Таким образом, как видно из полученных результатов опытов, выживаемость возделываемых сортов озимого тритикале была невысокой, в пределах – 56,4–60,2 %.

В 2021 году изучаемые сорта к уборке имели 254–271 растений на 1 м<sup>2</sup>. Более высокий показатель отмечен у сорта Прометей (271 шт/м<sup>2</sup>), а самый низкий (254 шт/м<sup>2</sup>) у контрольного сорта Амulet.

У сорта Импульс насчитывалось в среднем 266 растений на 1м<sup>2</sup> соответственно (табл. 2).

Таблица 2. Элементы структуры урожайности озимого тритикале

Сорт	Количество растений, шт/м <sup>2</sup>	Продуктивная кустистость, шт	Длина колоса, см	Число колосков в колосе, шт	Число зерен в колосе, шт	Масса зерна, г	
						с колоса	1000 шт.
Амулет	254	1,4	10,4	22,7	23,6	0,72	30,6
Импульс	266	1,4	10,9	24,4	26,5	0,89	33,7
Прометей	271	1,4	10,6	24,2	24,9	0,81	32,4

Продуктивная кустистость у всех сортов без исключения составила 1,4 шт. Длина колоса варьировала в зависимости от сорта от 10,4 см у сорта Амулет до 10,9 см у сорта Импульс. У сорта Прометей этот показатель занимал промежуточное положение и составил 10,6 см соответственно. Число колосков в колосе наибольшим было у сорта Импульс (24,4 шт.), у сорта Амулет наименьшим (22,7 шт.). У сорта Прометей число колосков в колосе составило 24,2 шт.

Число зерен в колосе составило по сортам 23,6–26,5 шт. Наиболее озерненным колос был у сорта Импульс (26,5 шт.), менее озерненным – у контрольного сорта Амулет (23,6 шт.). У сорта Прометей на один колос приходилось в среднем 24,9 зерна.

Самые высокие показатели массы зерна с колоса и массы 1000 зерен отмечены у сорта Импульс 0,89 и 33,7 г соответственно. У сорта Амулет масса зерна с колоса и масса 1000 зерен были наименьшими и составили 0,72 и 30,6 г. У сорта Прометей масса 1000 зерен составила 32,4 г, а масса зерна с колоса 0,81 г.

В 2021 году урожайность составила у стандартного сорта Амулет 24,3 ц/га. Сорт Прометей достоверно превысил по урожайности стандартный сорт. Превышение над контролем у сорта Прометей составило 4,9 ц/га при урожайности 29,2 ц/га (табл. 3).

Таблица 3. Урожайность зерна сортов озимого тритикале

Сорт	Урожайность	
	ц/га	±к контролю
Амулет	24,3	–
Импульс	31,5	+7,2
Прометей	29,2	+4,9
НСР <sub>005</sub>	3,73	–

Более благоприятным для формирования высокой урожайности 2021 год был для сорта Импульс. Достоверная прибавка урожайности над контролем у сорта Импульс составила 7,2 ц/га.

Таким образом, наиболее урожайным сортом озимого тритикале в условиях КСУП «Слободское им. Ленина» Мозырского района является сорт Импульс. В 2021 году его фактическая урожайность составила 31,5 ц/га, что на 7,2 ц/га выше, чем у контрольного сорта Амулет и на 2,3 ц/га, чем у сорта Прометей.

#### 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.

УДК 631.52:634.75

### СЕЛЕКЦИИ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ НА КАЧЕСТВО ПРОДУКЦИИ

**Крупник Е. М.** – аспирант; **Камедько Т. Н.** – к. с.-х. н., доцент  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра плодовоовощеводства

Лидирующие позиции среди ягодных культур, благодаря стабильно высокому потребительскому спросу, занимает земляника садовая. Основными странами-производителями являются Китай и США. Вместе они производят 57 % мирового объема продукции земляники. Россия на 7 месте с общим объемом 218400 т в год. Республика Беларусь занимает 15 место и производит 77059 т в год на площади 9216 га [1].

Селекция земляники садовой ведется практически во всем мире. В настоящее время селекционные программы по землянике разрабатываются в 40 странах мира. В США заявлено 35 селекционных программ, в странах ЕС – 34, в странах, не входящих в ЕС или недавно принятых – 17, в азиатских странах – 19.

В США в селекционные программы включены методы использования генетических и молекулярных маркеров устойчивости к ряду патогенов, методы отбора гермоплазмы (зародышевой плазмы), методы инокуляции *in vitro* для идентификации рас различных патогенов. Учеными была расшифрована последовательность ядерной ДНК гено-

ма *F. vesca* и выявлены гены, отвечающие за сроки созревания, вкусовые качества, содержание биологически важных соединений.

В научно-исследовательском институте сельского хозяйства и рыболовства при правительстве Андалусии (IFAPA) в Испании исследования направлены на органическое выращивание земляники садовой и выявление качественных агрономических характеристик. Ведется селекция на получение высокоурожайных сортов с крупным размером ягод и хорошими вкусовыми качествами.

Целью селекционных программ в Украине является: создание высокопродуктивных сортов земляники с высоким качеством плодов, устойчивых к неблагоприятным абиотическим и биотическим факторам среды. Важнейшей частью программы является переход на органическое земледелие [2].

Основным направлением селекции земляники в Польше является создание сортов универсального назначения, устойчивых к вредителям и болезням. Ведется переход к органическому земледелию.

В России селекционные программы направлены на создание высокоурожайных, крупноплодных, скороплодных, устойчивых к основным болезням и вредителям сортов. Ведутся исследования на выявление сортов с высоким содержанием растворимых сухих веществ, витамина С, фенольных соединений. А также селекция на адаптивность к различным почвенно-климатическим условиям [3, 4].

Селекция земляники садовой в Республике Беларусь направлена на создание сортов с комплексной устойчивостью к неблагоприятным факторам среды. Первоочередное значение имеет созданию сортов, устойчивых к наиболее вредоносным стрессовым факторам – это морозостойкость и устойчивость к гнили плодов, устойчивость к возвратным морозам в конце зимы, вертициллезу, пятнистостям листьев, мучнистой росе.

На данный момент в Государственный реестр сортов Беларуси внесено 45 сортов земляники садовой отечественной и зарубежной селекции. Из них 21 сорт допущен для производства, реализации и использования их семян на территории Республики Беларусь, включая сорт белорусской селекции – Красный берег, 24 сорта для приусадебного производства из которых пять сортов белорусской селекции – Дачница, Славяночка, Купава, Полли, Татиус, Симсан, Петсан и Тарро [5]. Современный районированный сортимент земляники садовой плохо сочетает в себе различные показатели качества ягод и их транспортабельность. К настоящему времени селекционерами выведено большое количество новых сортов земляники, но не все из них удовлетворяют требованиям производителей и потребителей. Мало высокопродуктивных сортов универсального назначения, ценных для потребления в свежем виде, для замораживания и приготовления высококачествен-

ных продуктов технологической переработки, обладающих плотной мякотью, крупноплодностью, вкусовыми качествами. Объединение всех этих сортовых достоинств является одной из наиболее актуальных задач для селекции земляники на качество.

С 1960 года селекцией земляники садовой в Белорусии начал заниматься белорусский селекционер, доктор биологических наук А. Г. Волузнев. Благодаря ему было создано 8 сортов земляники садовой – Аврора, Чайка, Лявониха, Минская, Колхозная, Искра, Полянка, Веснянка. Продолжил селекционную работу земляники садовой А. В. Пантеев. Он занимался созданием высокопродуктивных зимостойких сортов земляники с высоким качеством ягод. Пантеевым были созданы сорта Красные берег, Классика, Дачница. Также в это время изучением грибных болезней земляники садовой в Беларуси занималась А. К. Гришанович.

В 1960–1980 годах в УО БГСХА и Гродненском зональном научно-исследовательском институте сельского хозяйства сортоизучением земляники садовой занимались А. А. Мелихов, В. В. Горфинкель и А. Г. Адашик.

В РУП «Институт плодоводства» селекцией и сортоизучением земляники садовой занимаются А. М. Дмитриева, Н. В. Клакоцкая, А. М. Криворот, Г. А. Новик и др. Исследования направлены на оценку хозяйственно ценных признаков сортов земляники садовой, создание новых высокоурожайных и зимостойких сортов с высоким качеством продукции.

С 2006 года в УО БГСХА исследованиями по изучению сортового состава земляники, ее хозяйственно ценных признаков, а также оценкой устойчивости к болезням занимаются Р. М. Пугачев, Т. М. Другакова, Т. Н. Камедько, М. В. Сандалова. Ими за последние несколько лет были созданы и внесены в государственный реестр такие сорта как: Полли, Татиус, Симсан, Петсан, Тарро [6].

С 2021 г. нами начата селекционная работа с земляникой садовой на качество продукции. Целью наших исследований является: оценка коллекции сортов земляники садовой по качественным признакам, создание нового селекционного материала.

Задачи исследований направлены изучение признаков качества у сортов земляники садовой, проведение генетического анализа признаков качества ягод, получение гибридного материала и его оценка на качество, проведение оценки перспективных сеянцев в первичном сортоизучении.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. FAOSTAT // Food and Agriculture Organization of the United Nations [Electronic resource]. – 2012. – Mode of access: <http://faostat.fao.org>. – Date of access: 24.01.2022.
2. Козак, Г. Плодово-ягодный сектор : реалії та перспективи / Г. Козак // Пропозиція. – 2018. – № 1. – С. 126–127.

3. Оценка гибридных форм земляники по урожаю и качеству ягод / В. В. Яковенко, В. И. Лапшин // Науч. тр. Северо-Кавказского федерального науч. центра садоводства, виноградарства, виноделия. – 2021. – Т. 31. – С. 102–107.

4. Полиморфизм сортов и дикорастущих видов земляники генетической коллекции Федерального научного центра им. И. В. Мичурина по генам аромата плодов FaOMT и FaFAD1. // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2020. – Т. 24. – № 1 – С. 5–11.

5. Государственный реестр сортов / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, Государственное учреждение «Государственная инспекция по испытанию и охране сортов растений». – 2021.

6. Камедько, Т. Н. Создание и оценка исходного материала земляники садовой по устойчивости к болезням: автореф. ... дис. канд. с.-х. наук: 06-534 – селекция и семеноводство плодовых культур / Т. Н. Камедько. – Горки, 2017. – 26 с.

УДК 635.262:631.674.2:631.816.1

## **ВЛИЯНИЕ ВИДОВ И ДОЗ УДОБРЕНИЙ ПРИ КАПЕЛЬНОМ ОРОШЕНИИ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЧЕСНОКА**

**Лехова А. В.** – мл. научный сотрудник

РУП «Институт овощеводства», отдел холодостойких культур

Важнейшей задачей современного агропромышленного комплекса Республики Беларусь является увеличение валовых сборов сельскохозяйственных культур, в том числе луковиц чеснока и, прежде всего, за счет повышения урожайности этой культуры. Увеличение урожайности чеснока и повышения качества луковиц неразрывно связана с разработкой системы применения удобрений и оптимизацией агротехнических приемов. На долю органических и минеральных удобрений приходится до 50 % получаемой прибавки урожая [1, 4, 5].

Цель исследования – установить влияние различных видов и доз удобрений на урожайность и качество продукции чеснока на дерново-подзолистой супесчаной почве при капельном орошении.

Экспериментальные исследования выполнены в период 2018–2021 годы. на базе крестьянского фермерского хозяйства (КФХ) «Дружба и К» Смолевичского района Минской области. Почва опытного участка дерново-подзолистая супесчаная подстилаемая с глубины 0,6–0,8 м мореной. Основные агрохимические показатели пахотного слоя почвы (0–20 см): гумус (по И. В. Тюрину) – 3,2–3,3 %, рН<sub>KCl</sub> 6,0–6,2, подвижный P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и подвижный K<sub>2</sub>O (по А. Т. Кирсанову) соответственно 372–397 мг/кг и 278–296 мг/кг почвы.

Объектами исследований в технологических опытах служили среднеселье сорта Сармат и Светлогорский.

Из минеральных удобрений использовались: карбамид (мочевина) – азотное удобрение (46 %); суперфосфат аммонизированный – фосфорное удобрение (N – 8 %, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 33 %); калий хлористый – ка-

лийное удобрение (55 %). Закладку полевых опытов, проведение фенологических наблюдений и биометрических измерений осуществляли по общепринятым методикам В. Ф. Белик, 1979 [3], Б. А. Доспехов, 1985 [2]. Учет урожая луковиц чеснока проводили сплошным методом.

В результате проведенных исследований выявлено, что дозы минеральных удобрений, внесенные на фоне перегноя 20 т/га и на фоне последствия куриного помета 20 т/га оказывают существенное влияние на рост и развитие растений чеснока. Внесение доз минеральных удобрений на фонах перегноя 20 т/га и последствия куриного помета 20 т/га установлено, что диаметр луковицы повысился в среднем на 0,4 см, а масса зубка на 0,2 г по аналогичным дозам минеральных удобрений, вносимых на фоне перегноя 20 т/га.

Установлено, что наиболее приемлемой дозой минеральных удобрений на органических фонах оказалось внесение дозы  $N_{75}P_{75}K_{120}$  по которой получена достаточно высокая урожайность 8,5–8,9 т/га луковиц чеснока, прибавка составила 1,9–2,3 т/га или 29–35 %.

При повышении умеренной дозы азота от 75 кг до 105 кг прибавка урожайности на фоне перегноя 20 т/га и последствие куриного помета 20 т/га повысилась на 0,4 т/га.

Уровень товарности по всем исследуемым вариантам на фоне перегноя 20 т/га находился в пределах 80–84 %, а на фоне последствие куриного помета соответственно 82–86 %.

В результате исследований выявлено, что наименьшее содержание сухого вещества в луковицах чеснока 36,2–36,3 % отмечено при использовании дозы  $N_{105}P_{105}K_{180}$  как на фоне перегноя 20 т/га, так и на фоне последствие куриного помета 20 т/га. Наибольшее содержание сухого вещества в луковицах чеснока 36,7–38,8 % выявлено при использовании дозы  $N_{75}P_{75}K_{120}$  как на перегное 20 т/га, так и на фоне последствие куриного помета 20 т/га.

Содержание суммы сахаров в зависимости от вариантов опыта по дозам азота от 60 до 90 кг/га варьировало в пределах от 38,2 до 38,5 % на фоне перегноя 20 т/га, а на фоне последствие куриного помета 20 т/га соответственно от 38,4 до 38,7 %.

Определено, что содержание нитратов в луковицах чеснока по всем вариантам опыта не превышало предельно допустимую концентрацию (90 мг/кг) и в зависимости от доз удобрений варьировало в пределах от 12 до 19 мг/кг сырой массы. Наименьшее содержание нитратов 12 мг/кг выявлено в луковицах при использовании дозы  $N_{45}P_{45}K_{60}$  на фоне перегноя 20 т/га.

Таким образом разработана система применения удобрений на дерново-подзолистой супесчаной почве в специализированной овощном

севообороте, основанной на дифференцированном применении доз и форм удобрений  $N_{60}P_{60}K_{90}$  + пергной 20 т/га и  $N_{75}P_{75}K_{120}$  + последствие куриного помета 20 т/га в основное внесение, обеспечивающее получение урожайности чеснока 8,5-8,9 т/га, при товарности луковиц 84–86 %, с содержанием сухого вещества 36,7–38,8 % и нитратов ниже ПДК в 2,5–3 раза.

Выявлено, что качественные показатели чеснока зависели меньше от вносимых доз удобрений, но в большей степени от метеорологических условий в годы исследований. Внесение органоминеральных удобрений под чеснок стабилизировало их качество.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Борисов, В. А. Удобрение овощных культур / В. А. Борисов. – Москва : Колос, 1978. – 206 с.
2. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) : учебник. / Б. А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – Москва : Агропромиздат, 1985. – 351 с.
3. Методика полевого опыта в овощеводстве и бахчеводстве / Науч.-исслед. ин-т овощного хоз-ва МСХ РСФСР, Укр. науч.-исслед. ин-т овощеводства и бахчеводства; под ред. В. Ф. Белика, Г. Л. Бондаренко. – Москва, 1979. – 210 с.
4. Плешков, Б. Б. Биохимия сельскохозяйственных растений / Б. Б. Плешков. – Москва : Агропромиздат, 1987. – С. 249–262.
5. Попков, В. А. Чеснок : биология, технология, экономика / В. А. Попков. – Минск : Наша идея, 2012. – 768 с.

УДК 631.526.32.001.4:633.15(476.4)

### СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ РАННЕЙ ГРУППЫ СПЕЛОСТИ В УСЛОВИЯХ ГСХУ «ГОРЕЦКАЯ СОРТОИСПЫТАТЕЛЬНАЯ СТАНЦИЯ»

Ли Пэн<sup>1</sup> – магистрант; **Мастеров А. С.**<sup>1</sup> – к. с.-х. н., доцент;  
**Караульный Д. В.**<sup>1</sup> – к. с.-х. н., доцент; **Сергеева Т. В.**<sup>2</sup> – вед. агроном  
<sup>1</sup>УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра земледелия  
<sup>2</sup>ГСХУ «Горецкая сортоиспытательная станция», отдел испытания  
сортов зернобобовых и кормовых растений

Семена гибридов кукурузы – наукоемкий продукт и его производство, как и освоение конкурентных селекционных разработок на семенных рынках возможно благодаря проведению широкого спектра научных исследований, созданию новых высокопродуктивных гибридов кукурузы.

Создание гибрида – длительный процесс: от идеи селекционера и поиска исходного материала, через эксперименты и отбор, до государственного испытания и производства семян.

Мировой опыт свидетельствует, что наряду с интенсификацией производственных процессов, усовершенствованием технологии выращивания, внедрение новых селекционных разработок приводит к постоянному росту урожайности культуры. По данным американских ученых (Форест Тройер) в период использования сортов в США урожайность кукурузы была практически на одном уровне. Начиная со времени создания сортолинейных, а затем и межлинейных гибридов урожайность постоянно повышалась [1].

Задачи государственного сортоиспытания – точная всесторонняя объективная сравнительная оценка каждого испытываемого сорта и гибрида, выявление наиболее урожайных и ценных по качеству сортов для районирования и внедрения их в сельскохозяйственное производство [2, 3].

Начало сезона на опытных полях кукурузы отмечено дружными, быстрыми всходами и хорошим стартом.

Засушливый период с высоким температурным режимом совпал с периодам активного роста, цветения метелок и початков. Кукуруза «пережила» стрессовую ситуацию. Был большой риск не опыления или недоопыления початков, что и наблюдалась у многих гибридов. Недобрала кукуруза и по росту и по массе початков, что сказалось на силосной массе.

В 2021 году в сортоиспытании в ГСХУ «Горецкая сортоиспытательная станция» находилось 30 гибридов ранней группы спелости (табл. 1).

Таблица 1. Урожайность гибридов кукурузы ранней группы спелости в условиях сортоиспытания

Гибрид	Урожайность, ц/га					
	Зеленой массы	± к среднему контролю, ц/га	Початков	± к среднему контролю, ц/га	Зеленой массы и початков	± к среднему контролю, ц/га
1	2	3	4	5	6	7
МАЛОНГО к 1	351	-23	213	+8	564	-15
П 8451 к 2	423	+49	205	0	628	+49
РОДРИГЕС КВС к 3	347	-27	197	-8	544	-35
<b>Средний контроль</b>	<b>374</b>	<b>-</b>	<b>205</b>	<b>-</b>	<b>579</b>	<b>-</b>
Б 2190	350	-24	196	-9	546	-33
ВИВАЛЕН 1219	361	-13	150	-55	511	-68

1	2	3	4	5	6	7
ВИВАЛЕН 2120	347	-27	145	-60	492	-87
ВИВАЛЕН 3419	335	-39	167	-38	502	-77
ВИВАЛЕН 3520	351	-23	141	-64	492	-87
ВИВАЛЕН 3620	336	-38	168	-37	504	-75
ДМС ЮНИТИ	347	-27	145	-60	492	-87
ЕТ 3063	301	-73	186	-19	487	-92
КАРБОН	332	-42	165	-40	497	-82
КВС АНАСТАСИО	343	-31	200	-5	543	-36
КСМ 19001	267	-107	177	-28	444	-135
КХБ 8033	371	-3	180	-25	551	-28
КХБ 9033	367	-7	202	-3	569	-10
КХЦ 0057	345	-29	215	+10	560	-19
LZM 168/49	335	-39	188	-17	523	-56
ЛЗМ 169/87	319	-55	170	-35	489	-90
МАРИДЖЕЙН	259	-115	154	-51	413	-166
МАРКАМО	489	+115	213	+8	702	+123
МАС 11К	394	+20	160	-45	554	-25
П 7043	327	-47	183	-22	510	-69
П 7404	338	-36	209	-4	547	-32
ПОРУМБЕНЬ 180	311	-63	155	-50	456	-123
РОДОС	377	+3	182	-23	559	-20
СИ ХИКАРИ	398	+24	224	+19	622	-43
СКАНДИНАВ	316	-58	166	-39	482	-97
ФАСТЕР	371	-3	163	-42	534	-45
ХАНГА ЛМ	340	-34	192	-13	532	-47

По урожайности зеленой массы практически все гибриды, находящиеся в сортоиспытании уступали среднему контролю на 3–107 ц/га. Выше среднего контроля урожайность была только у гибридов П 8451 (контроль 2), МАРКАМО, МАС 11К, РОДОС и СИ ХИКАРИ. По урожайности початков выше среднего контроля были гибриды МАЛОНГО (контроль 1), МАРКАМО, КХЦ 0057, СИ ХИКАРИ.

В 2021 году в сортоиспытании гибридов ранней группы по урожайности зеленой массы и початков превзошли средний контроль только гибриды П 8451 (+49 ц/га), который выступит в качестве контрольного гибрида, и гибрид МАРКАМО (+123 ц/га).

МАРКАМО – трехлинейный гибрид компании SAATBAU LINZ. ФАО 170. Тип зерна: кремнисто-зубовидный, масса 1000 зерен: 280–300 г, содержание крахмала в зерне 75 % [4].

Влажность листостебельной массы у гибридов, находилась на уровне 76,4–78,9 %, початков – 58,5–66,9 % (табл. 2).

Таблица 2. Содержание и сбор сухого вещества

Гибрид	Влажность, %		Сбор сухого вещества, ц/га			Среднее содержание сухого вещества по гибриду, %
	Листо-стебельной массы	Початков	Листо-стебельной массы	Початков	Листо-стебельной массы и початков	
МАЛОНГО к 1	77,2	61,0	80,0	83,1	163,1	28,9
П 8451 к 2	78,7	66,0	90,1	69,8	159,9	25,4
РОДРИГЕС КВС к 3	77,0	60,8	79,8	77,2	157,0	28,9
<b>Средний контроль</b>	<b>77,6</b>	<b>62,6</b>	<b>83,3</b>	<b>63,4</b>	<b>160,0</b>	<b>27,7</b>
Б 2190	78,5	65,6	75,2	67,5	142,7	26,1
ВИВАЛЕН 1219	76,9	60,1	83,3	59,8	143,1	28,0
ВИВАЛЕН 2120	77,1	60,9	79,4	56,8	136,2	27,7
ВИВАЛЕН 3419	77,3	61,2	76,1	64,8	140,9	28,1
ВИВАЛЕН 3520	77,5	62,3	78,9	53,2	132,1	26,9
ВИВАЛЕН 3620	76,5	58,6	79,0	69,7	148,7	29,5
ДМС ЮНИТИ	78,5	65,7	74,6	49,6	124,2	25,3
ЕТ 3063	78,8	66,4	63,7	62,5	126,2	25,9
КАРБОН	78,0	63,9	73,1	59,5	132,6	26,7
КВС АНАСТАСИО	77,3	61,4	77,9	77,3	155,2	28,6
КСМ 19001	78,1	64,1	58,4	63,5	121,9	27,5
КХБ 8033	76,9	60,2	85,6	71,7	157,3	28,6
КХБ 9033	76,4	58,5	86,6	83,7	170,3	30,0
КХЦ 0057	76,6	59,1	80,7	87,9	168,6	30,1
LZM 168/49	76,8	59,8	77,7	75,7	153,4	29,3
ЛЗМ 169/87	77,1	60,8	73,1	66,7	139,8	28,6
МАРИДЖЕЙН	76,5	58,7	60,7	63,4	124,1	30,1
МАРКАМО	78,3	64,6	106,2	75,4	181,6	25,9
МАС 11К	77,9	63,7	87,1	58,0	145,1	26,2
П 7043	78,9	66,9	68,9	60,6	129,5	25,4
П 7404	78,7	66,3	71,9	70,5	142,4	26,0
ПОРУМБЕНЬ 180	76,9	60,1	71,8	61,7	133,5	28,7
РОДОС	77,4	61,5	85,1	69,9	155,0	27,8
СИ ХИКАРИ	78,8	66,2	84,3	75,6	159,9	25,7
СКАНДИНАВ	76,5	58,6	74,3	68,8	143,1	29,7
ФАСТЕР	78,9	66,7	78,3	54,2	132,5	24,8
ХАНГА ЛМ	78,4	65,2	73,3	66,8	140,1	26,4

По сбору сухого из листостебельной массы выделялись гибриды МАРКАМО (106,2 ц/га), П 8451 (90,1 ц/га), МАС 11К (87,1 ц/га), КХБ 9033 (86,6 ц/га), а по сбору сухого вещества с початками – гибриды КХЦ 0057 (87,9 ц/га), КХБ 9033 (83,7 ц/га), МАЛОНГО (83,1 ц/га).

Наибольший сбор сухого вещества с листостебельной массы и початков обеспечили гибриды МАРКАМО – на 21,6 ц/га больше средне-

го контроля, КХБ 9033 – на 10,3 ц/га, КХЦ 0057 – на 8,6 ц/га больше среднего контроля.

Выше среднего контроля содержание сухого вещества по гибриду отмечено у гибридов ВИВАЛЕН 1219, ВИВАЛЕН 3419, КВС АНАСТАСИО, КХБ 8033, КХБ 9033, КХЦ 0057, LZM 168/49, ЛЗМ 169/87, МАРИДЖЕЙН, ПОРУМБЕНЬ 180, СКАНДИНАВ.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Нужно ли обновлять гибридный состав кукурузы? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mais-seeds.com/ru/nuzhno-ly-obnovliat-hybridnyj-sostav-kukuruzu/>. – Дата доступа: 11.01.2022.

2. Государственное сортоиспытание ? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://studbooks.net/833897/agropromyshlennost/gosudarstvennoe\\_sortoispytanie](https://studbooks.net/833897/agropromyshlennost/gosudarstvennoe_sortoispytanie). – Дата доступа: 11.01.2022.

3. Моисейченко, В. Ф. Основы научных исследований в плодоводстве, овощеводстве и виноградарстве / В. Ф. Моисейченко, А. К. Заверюха, М. Ф. Трифонова. – Москва : Колос, 1994. – 383 с.

4. Маркамо. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.saatbau.com/ru/saatgut/кукуруза/marcaamo/>. – Дата доступа: 08.01.2022.

УДК 631.145/631.117.6

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОРМОПРОИЗВОДСТВА С ИЗМЕНЕНИЕМ СТРУКТУРЫ ПОСЕВОВ В ОАО «ВИТЕБСКАЯ БРОЙЛЕРНАЯ ПТИЦЕФАБРИКА»

**Линьков В. В.** – к. с.-х. н., доцент

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», кафедра агробизнеса

Сегодня крупнейший отечественный производитель мяса птицы – ОАО «Витебская бройлерная птицефабрика» является мощным интегративным холдингом, представляющим собой агрокластеризационное взаимодействие различных сельскохозяйственных, промышленных и торговых отраслей: животноводства (бройлерное птицеводство, молочно-товарное скотоводство); растениеводство (производство дешёвых растительных видов кормов); комбикормовое производство; переработку мясной продукции; собственную сеть фирменной розничной и оптовой торговли; общественное питание (рестораны, столовую и кафе) [2].

При этом, располагая значительными площадями сельскохозяйственных угодий, превышающими 25,5 тыс. га, включая 17,1 тыс. га пашни, специализируясь на мясе птицы и продукции из него (96,1 % от общего объема выручки), птицефабрика в последние годы производит интенсивное развитие молочного скотоводства. В 2020–2021 годах

ОАО «Витебская бройлерная птицефабрика» осуществила очередной этап завершения формирования поголовья крупного рогатого скота, среди которого дойное стадо разместились в обновленных и вновь построенных животноводческих помещениях молочно-товарных ферм: Агрокомплекс им. М. Ф. Сильницкого (н. п. Пуховичи) – 900 гол. коров; Агрокомплекс им. М. Ф. Шмырева (н. п. Шапурово) – 900 гол. коров; Агрокомплекс Яновичи (д. Яновичи) – 1440 гол.; Агрокомплекс СПК «Курино-Тарасенки» (д. Тарасенки) – 2255 гол. коров. Среднегодовой удой молока на корову составил за 2021 год 7536 кг, при товарности реализованного молока в 93,5 %. Все это предполагает также приложение значительных усилий высшего менеджмента, отраслевых специалистов и непосредственных технических исполнителей производственного процесса производства – в направлении совершенствования создания кормопроизводства. Одним из направлений такого совершенствования является оптимизация структуры посевных площадей кормовых культур. В этой связи, представленные на обсуждение результаты исследований являются актуальными, затрагивающими производственный профессиональный интерес большого количества сельскохозяйственных производителей, занимающихся животноводством и кормопроизводственной деятельностью.

Основная цель исследований заключалась в поиске внутрихозяйственных резервов кормопроизводства ОАО «Витебская бройлерная птицефабрика» при совершенствовании структуры посевных площадей возделываемых агрокультур. Для достижения поставленной цели решались следующие задачи: производилось изучение особенностей кормопроизводства в производственно-экономических условиях исследуемого агрохозяйства; осуществлялся анализ формирования структуры посевных площадей кормовых агрокультур; проводилась разработка новых подходов формирования структуры посевов кормовых агрокультур в хозяйстве.

Исследования производились в 2017–2021 годах в производственно-хозяйственных условиях ведения кормопроизводства крупнотоварного агропредприятия ОАО «Витебская бройлерная птицефабрика». Исследования осуществлялись в сельскохозяйственном филиале СПК «Курино-Тарасенки», характеризующимся моренно-ландшафтным рельефом местности, значительной пестротой почвенного плодородия и откровенно плохими агрохимическими свойствами почв (5187 га пашни): повышенной кислотностью (рН 3,2–4,9); низким содержанием гумуса (0,7–1,2 %); низкими показателями содержания подвижных форм фосфора и калия (около 10 мг/100 г почвы); при этом балльная оценка пахотных угодий составила 22,6. Исследования осуществлялись в сложноротационном полевом кормовом севообороте с наличием следующего состава агрокультур: зерновые яровые (ячмень, тритика-

ле) 20,0 %; озимые зерновые (тритикале озимая, пшеница озимая) 18,0 %; рапс яровой и озимый 50–50 – 17,0 %; кукуруза на силос 34,0 %, кукуруза на зерно 8,0 %; многолетние кормовые травы на пашне 3,0 % (клевер розовый, люцерна сине-гибридная, галега восточная). Методика исследований общепринятая. Методологическая база исследований включала использование методов сравнения, анализа, логического, прикладной математики.

Проведенные исследования позволили сформулировать новые перспективные подходы совершенствования структуры посевных площадей в условиях агропредприятия, соответствующие общепринятым направлениями средоулучшения кормопроизводства [1, 3, 4, 5]. На основании этого предлагается следующая структура посевных площадей в составе шестипольного севооборота: ячмень + клевер (16,0 %); клевер 1-го года пользования (16,0 %); озимая пшеница (16,0 %); однолетние кормовые культуры (поливидовая смесь) (16,0 %); кукуруза на силос (10,0 %) и на зерно (6,0 % в зависимости от метеорологических условий года); рапс яровой (16,0 %). Кроме этого, на прифермских землях и временно выведенных полях (4,0 %) рекомендуется возделывание люцерны и галеги восточной в чистом виде, или в смеси со злаковыми видами многолетних трав (ежа сборная, райграс пастбищный). Расчеты показали, что рентабельность производства кормов при прежнем формировании структуры посевных площадей составила 18,4 %, при новом формировании 29,2 %, что характеризует использование производственно-экономического потенциала агропредприятия как оправданное, рациональное, направленное на изыскание внутренних производственных резервов.

Таким образом, представленные для обсуждения результаты исследований, показывают возможности совершенствования кормопроизводства при изменении структуры посевных площадей.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ардашева, В. А. Развитие молочного скотоводства на основе повышения эффективности использования ресурсного потенциала СПК «Коньп» Кирово-Чепецкого района Кировской области / В. А. Ардашева, Т. И. Ларинина // Развитие отраслей АПК на основе повышения эффективности использования ресурсного потенциала : сб. науч. тр. по материалам Междунар. науч.-практ. конф. – Киров : ФГБОУ ВО Вятская ГСХА, 2017. – С. 19–23.
2. Диканова, Т. На базе ОАО «Витебская бройлерная птицефабрика» прошел региональный семинар-учеба / Т. Диканова // Жыццё Прыдзвіння, 27.11.2018.
3. Линьков, В. В. Постепенное совершенствование кормопроизводства в условиях крупнотоварного агропредприятия / В. В. Линьков // Молочнохозяйственный вестник. – 2018. – № 2. – С. 61–75.
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. Разумовский, Н. П. Создаем эффективный зеленый конвейер / Н. П. Разумовский // Животноводство России. – 2018. – № 7. – С. 43–47.

## **ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯРОВОГО РАПСА В СИСТЕМЕ CLEARFIELD В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ ПОСЕВА В УСЛОВИЯХ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Лупова Е. И.** – к. б. н., доцент; **Швец А. В.** – магистрант  
ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический  
университет им. П. А. Костычева»,  
кафедра агрономии и агротехнологий

Потребление растительного масла в расчете на одного человека вновь после довольно значительного снижения стало возрастать. За последние семь лет этот показатель увеличился с 6,6 до 11 кг в год. Заметим, что рекомендуемая норма рационального потребления растительного масла – 13,5 кг на душу населения в год. Рост продажи населению растительных масел произошел под влиянием ряда причин, одной из которых является переориентация потребительского спроса на них с животного масла и маргарина. Повлияла также и более низкая по сравнению с другими жирами цена на растительное масло [3].

Удельный вес отрасли в общих объемах пищевой промышленности занимает около 10–12 %. Если учесть, что по социальной значимости здесь производят в основном самые доступные для широких слоев населения продовольственные товары, она относится к числу главнейших отраслей, таких как мясная, молочная, сахарная, хлебобулочная и плодоовощная, которые являются базовыми для обеспечения питания граждан [4].

Масложировая продукция является, как известно, важным компонентом питания. Особенно возрастает ее значение в условиях, когда качество питания становится главнейшим показателем уровня жизни населения того или иного государства. Вот почему во многих развитых странах потребление растительного масла гораздо выше, чем в России. В Великобритании этот показатель составляет 18, в США и Нидерландах – 25 кг на душу населения в год, что в значительной степени объясняется большей долей овощей в рационе питания населения, а также низким потреблением животного масла. Например, в Нидерландах всего потребляется 3,8 кг животного масла. Хотя эта страна экспортирует данный продукт, в том числе и в Россию.

Медицина установила также взаимосвязь между ростом потребления жиров растительного происхождения и снижением количества таких болезней, как сердечно-сосудистые заболевания, ожирение, рак, диабет [1, 2].

Иными словами, в ближайшей перспективе перед АПК страны стоит большая задача по значительному увеличению производства масложировой продукции и расширению ее ассортимента. Но пока эта задача в определенной степени осложняется тем, что на отечественном масложировом рынке велика доля импорта. Так, в объемах потребления растительного масла она составляет около 40 %, по маргариновой продукции – почти две трети. Между тем, мощности отечественных предприятий и возможности по производству сырья для получения данных видов продуктов позволяют сполна удовлетворять все наши потребности.

В связи с возрастающим спросом на мировом рынке на его семена в последнее время в ЦФО России, в том числе Тульской области, увеличиваются посевные площади под культурой. Одновременно растет ее урожайность и оптимизируется технология возделывания, в том числе система применения средств химизации земледелия.

В настоящее время технологии возделывания масличных культур на семена в условиях Тульской области разработаны недостаточно, особенно для новых перспективных сортов отечественной и зарубежной селекции. Довольно часто на рынке семян появляются высоко адаптированные засухоустойчивые сорта и гибриды озимого рапса, что актуально для региона при аномально жарких и сухих условиях в период вегетации [5, 6].

Целью работы было изучение и научное обоснование исследования урожайных и качественных показателей семян гибридов рапса ярового в условиях Тульской области.

Исследования проведены в 2021 году в условиях ООО «АПК «Родное» Богородицкого района, Тульской области. Основным методом исследований являлся полевой опыт, сопровождающийся многочисленными наблюдениями, учетами и лабораторными анализами.

Объекты исследования – гибриды иностранной селекции ярового рапса Солар КЛ, Чип КЛ, Контра КЛ. Все гибриды выращивались по производственной системе *Clearfield*, с внесением гербицида Нопасаран 1,2 л/га и прилипателя Даш 0,8–1,2 л/га.

Почва опытного участка чернозем выщелоченный, содержание гумуса (по Тюрину) – 4,9–5,3 %, подвижного фосфора (по Кирсанову) – 180–183 мг/кг, калия – 143–149 мг/кг, обменная кислотность (вытяжка хлористого калия) – 5,7–5,8 мг/кг.

Агротехнические мероприятия. Предшественник – озимая пшеница. Подготовка почвы перед посевом включала в себя следующие технологические операции: лущение стерни; весной ранневесеннее боро-

нование, предпосевная культивация на глубину 8–10 см, после посева – прикатывание почвы.

Удобрения вносились весной под культивацию: с общей дозой  $N_{100}P_{60}K_{60}$ ; по вегетации дополнительно было внесено  $N_{68}$ . Посев гибридов рапса озимого проводился в два срока (по схеме) – III декаду апреля и I декаду мая, сеялкой Hogsch (6 м) на глубину заделки 2–2,5 см, сплошным рядовым способом, шириной междурядий 12,5 см.

Все агротехнические приемы проводились в оптимальные сроки. В период осенней вегетации культуры были проведены обработки средствами защиты и инсектицидами против вредителей.

Для уничтожения крестоцветной блошки в период от всходов до появления 4-х настоящих листьев проводилась обработка инсектицидом Фастак 0,1 л/га с нормой расхода рабочей жидкости 200 л/га. Обработка велась опрыскивателем Amazone UG-3000 в агрегате с трактором МТЗ-1221.

Обработка проводилась в фазу четырех настоящих листьев препаратом Карамба, в норме 1 л/га. Карамба работала как фунгицид и регулятор роста. Препарат служил для стимуляции роста боковых побегов и способствовал развитию мощной корневой системы.

Уборка культуры проводилась напрямую без десикации при влажности 8–9 %, когда стручки рапса приобретали лимонно-желтый цвет, а семена – темный. Уборка проводилась комбайном John Deere W650, высота среза находилась на уровне 6–8 см.

Повторность опыта – четырехкратная, общая площадь делянки – 55 м<sup>2</sup>.

По данным Тульского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды погодные условия летнего периода 2021 года отличались незначительными колебаниями температуры воздуха и неравномерными осадками, как в течение отдельных месяцев, так и всего периода. Июнь и июль выдались засушливыми, осадков выпало на 30 % меньше нормы. ГТК = 0,86.

Погодные условия оказывали действие на рост и развитие изучаемых гибридов. Так, вегетационный период культуры варьировал в пределах 108–117 дней. Наиболее скороспелый вариант рапса в опыте – Контра КЛ первого срока посева (108 дней). Второй срок ярового рапса созрел, в среднем, на 2–7 дней быстрее, по всем вариантам. В зависимости от фактора исследований, изменялись фотосинтетические показатели рапса.

Фотосинтетические показатели характеризовались высокими значениями по всем гибридам. Максимальная площадь листьев отмечена на варианте с Солар КЛ + I срока посева (43,9 тыс. м<sup>2</sup>/га), максималь-

ный фотосинтетический потенциал – Солар КЛ + I срока посева (1,62 млн. м<sup>2</sup>/га). Высокие фотосинтетические показатели существенно повлияли на увеличение элементов структуры урожая и урожайность гибридов ярового рапса.

Таким образом, все гибриды ярового рапса Солар КЛ, Чип КЛ, Контра КЛ хорошо себя зарекомендовали в 2021 году в условиях ООО «АПК «Родное» Богородицкого района, с целью производства на маслосемена.

Фотосинтетические показатели характеризовались высокими значениями по всем гибридам. Максимальная площадь листьев отмечена на варианте с Солар КЛ + I срока посева (43,9 тыс. м<sup>2</sup>/га), максимальный фотосинтетический потенциал – Солар КЛ + I срока посева (1,62 млн. м<sup>2</sup>/га).

Максимальная урожайность на вариантах с гибридом Солар КЛ (2,32–2,65 т/га), более низкая по гибриду Контра КЛ (2,18–2,10 т/га). Более высокий урожай показан при первом сроке посева в III декаде мая у гибридов Солар КЛ (2,65 т/га), Контра КЛ (2,18 т/га), и у гибрида Чип КЛ – при втором сроке посева – I декаде мая (2,54 т/га).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Виноградов, Д. В. Возделывание рапса по инновационной производственной системе CLEARFIELD и проблема содержания эруковой кислоты в семенах и продуктах его переработки / Д. В. Виноградов, Е. И. Лупова / Развитие АПК в свете инновационных идей молодых ученых : сб. научных трудов. СПбГАУ, 2012. – С. 23–28.
2. Виноградов, Д. В. Особенности и перспективы возделывания масличных культур в условиях юга Нечерноземья / Д. В. Виноградов // Перспективные направления исследований в селекции и технологии возделывания масличных культур : сб. материалов 5-й междунар. конф. – Рязань : РГАТУ, 2009. – С. 51–54.
3. Габибов, М. А. Растениеводство : учебник / М. А. Габибов, Д. В. Виноградов, Н. В. Бышов. – Рязань, 2019. – 302с.
4. Зубкова, Т. В. Свойства органоминерального удобрения на основе куриного помета и применение его в технологии ярового рапса на семена / Т. В. Зубкова, Д. В. Виноградов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – С. 46–55.
5. Соколов, А. А. Мониторинг фитосанитарного состояния агроценозов в условиях Рязанской области / А. А. Соколов [и др.] // Владимирский земледелец. – 2020. – № 4(94). – С. 46–52.
6. Филатова, О. И. Масличные культуры в Рязанской области / О. И. Филатова, Е. И. Лупова, Д. В. Виноградов // Интеграция научных исследований в решении региональных экологических и природоохранных проблем. Актуальные вопросы производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции : сб. науч. тр. – Рязань, 2018. – С. 104–108.

## **ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ В УСЛОВИЯХ ИООО «БОННЕТИ» БЕЛЫНИЧСКОГО РАЙОНА**

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

Увеличение производства зерна озимой пшеницы в нашей стране придаётся большое значение. Правительством Республики Беларусь поставлена задача в ближайшие годы обеспечить возрастающие потребности республики в высококачественном продовольственном и фуражном зерне этой культуры. От ее решения зависит обеспечение продовольственной безопасности нашей республики.

Однако в последние годы посев озимой пшеницы в результате неблагоприятных условий перезимовки на многих площадях в некоторых хозяйствах республики вымерзают полностью или частично и изнеживаются. Причин тому несколько. Это несоблюдение севооборотов, плохие предшественники, нарушения агротехнических требований при подготовке посевы, несоблюдение сроков сева и глубины заделки семян, применение неэффективных протравителей, которые угнетают растения на первоначальном этапе роста и развития культуры и ухудшают условия перезимовки, и, наконец, неправильный подбор сортов. Удельный вес многолетних и однолетних бобовых трав, и пропашных культур как предшественников зерновых уменьшается, поскольку часть площадей их выводится из полевых севооборотов и включается в кормовые. В связи с этим в специализированных зерновых севооборотах неизбежны посевы зерновых по зерновым, что сказывается на повышении численности сорных растений, возбудителей болезней, а в результате сказывается на снижении урожайности зерновых культур [1, 2, 3].

Цель исследований состояла в изучении вопроса формирования урожайности зерна озимой пшеницы в зависимости от предшественников в условиях ИООО «Боннети» Белыничского района Могилевской области.

Закладка опытов проводились в 2020–2021 годах в производственных посевах механизировано в условиях хозяйства. Обработка почвы, посев и уход за посевами осуществлялся в соответствии с агротехникой, принятой для возделывания озимой пшеницы. Объектом исследо-

ваний был сорт озимой пшеницы Августина. В качестве предшественников использовались – редька масличная, овес, ячмень.

Посев озимой пшеницы проводили в первой декаде сентября с нормой высева 4,0 млн. шт/га. Учетная площадь составляла один гектар при четырехкратной повторности.

В период проведения исследований определялись элементы структуры посева на учетных делянках площадью 0,25 м<sup>2</sup> в каждом повторении, элементы структуры растения и урожайность, которые проводили путем анализа снопа (30 растений) в четырехкратной повторности. Полученные экспериментальные данные урожайности обрабатывали методом дисперсионного анализа.

В результате проведенных исследований установлено, что предшественники оказывают влияние на полевую всхожесть и сохраняемость растений озимой пшеницы (табл. 1).

Таблица 1. Полевая всхожесть, сохраняемость растений озимой пшеницы в зависимости от предшественника

Предшественник	Норма высева, шт/м <sup>2</sup>	Полевая всхожесть		Сохраняемость		Выживаемость, %
		шт/м <sup>2</sup>	%	шт/м <sup>2</sup>	%	
Редька	400	325	81	232	71	58
Овес	400	312	78	222	71	56
Ячмень	400	292	73	187	64	47

Наибольшее количество взошедших растений отмечено после редьки масличной – 325 шт/м<sup>2</sup>, а наименьшее количество после ячменя – 292 шт/м<sup>2</sup>. После овса полевая всхожесть составила – 312 шт/м<sup>2</sup>.

На количество сохранившихся растений к уборке оказали значительное влияние метеорологические условия в период вегетации озимой пшеницы, степень засоренности сорными растениями и ряд других факторов. В результате было выявлено, что количество растений перед уборкой в посевах озимой пшеницы в зависимости от предшественника варьировало от 187 до 232 шт/м<sup>2</sup>. Лучший показатель сохраняемости растений был получен после использования в качестве предшественника редьки масличной и овса, где он составил 71 %. Овес способствует снижению патогена корневых гнилей в почве, что и оказало определенное влияние на озимую пшеницу. Наибольшее количество растений, сохранившихся к уборке отмечено в посевах после редьки масличной и составило 232 шт/м<sup>2</sup>, а наименьшее после ячменя – 187 шт/м<sup>2</sup>.

Процент выживаемости растений озимой пшеницы самым высоким был после редьки масличной и составил 58 %. Наименьшая выживаемость была получена после ячменя и составила 47 %.

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. Это позволяет выявить наиболее продуктивные растения, а также выявить влияние отдельных элементов структуры урожайности на продуктивность растений и урожайность сорта (табл. 2).

Таблица 2. Элементы структуры урожайности озимой пшеницы в зависимости от предшественников

Предшественник	Количество растений к уборке, шт/м <sup>2</sup>	Продуктивная кустистость, шт	Число колосков в колосе, шт	Число зерен в колосе, шт	Масса зерна, г		Биологическая урожайность, ц/га
					с колоса, г	1000 шт.	
Редька	232	1,2	21	36	1,55	48,4	48,5
Овес	222	1,1	17	28	1,38	49,3	33,7
Ячмень	187	1,2	17	27	1,26	46,7	28,3
НСР <sub>05</sub>							2,8

Урожайность озимой пшеницы находится в прямой зависимости от числа колосков в колосе. В период формирования колосков необходимо наличие света, тепла, влаги, питательных веществ в оптимальных количествах. Число колосков в колосе озимой пшеницы изменялось от 17 до 21 шт. Число зерен в колосе варьировало от 27 до 36 шт. Максимальное значение показателя было после редьки масличной, а минимальное после ячменя.

Масса зерна с 1 колоса изменялась от 1,26 до 1,55 г. Наибольшей она была после использования в качестве предшественника редьки масличной (1,55 г), а наименьшей после ячменя – 1,26 г.

На массу 1000 семян зерновых культур оказала влияние густота стеблестоя. Величина данного показателя варьировала от 46,7 до 49,3 г. Наибольшее значение признака отмечено при возделывании озимой пшеницы после овса, а наименьшая после ячменя.

Биологическая урожайность зерна озимой пшеницы изменялась от 28,3 до 48,5 ц/га. Максимальная биологическая урожайность озимой пшеницы получена после предшественника редьки масличной – 48,5 ц/га, минимальное значение отмечено после ячменя – 28,3 ц/га. После овса урожайность составила 33,7 ц/га и заняла промежуточное положение.

По результатам проведенных исследований можно сделать вывод, что лучшим предшественником для озимой пшеницы в условиях ИООО «Боннети» Бельничского района является редька масличная.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. О Государственной программе «Аграрный бизнес» на 2021–2025 годы : Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 1 февраля 2021 г. № 59.

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.

3. Научные основы формирования высокопродуктивных посевов сельскохозяйственных культур : пособие / А. А. Дудук [и др.]. – Гродно : ГГАУ, 2014. – 373 с.

УДК 631.559:[633.1:631.582]

## ПРОДУКТИВНОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В ПОЛЕВОМ ПЛОДОСМЕННОМ СЕВООБОРОТЕ

**Лысенкова С. А.**<sup>1</sup> – магистрант; **Скируха А. Ч.**<sup>2</sup> – к. с.-х.н., доцент;

**Порхунцова О. А.**<sup>1</sup> – к. с.-х. н., доцент

<sup>1</sup>УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра ботаники и физиологии растений;

<sup>2</sup>РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»

Важнейшим элементом системы земледелия является севооборот, который представляет собой основу для организации и проведения агротехнических мероприятий, включающих систему обработки почвы, внесения удобрений, по защите посевов от патогенов и сорной растительности, а также мероприятия по борьбе с почвенной эрозией. Значение севооборота в отрасли растениеводства огромно, так как правильность размещения культур в севообороте отражается как на продуктивности растений и качестве получаемой продукции, так и на процессах, протекающих в почвах.

Благодаря севооборотам происходит улучшение использования растениями питательных веществ почвенного раствора, биологических и физических свойств почв, снижение распространения болезней, вредителей и сорной растительности. Следствием этого является снижение применяемых химических средств защиты посевов, улучшения экологической среды, в том числе в почве, и получение более высококачественной продукции растениеводства.

В структуре посевных площадей Республики Беларусь в последнее десятилетие преобладают зерновые культуры, доля которых удерживается на уровне 50 %. В 2017–2020 годы зерновые культуры занимали 46,6–48,4 %, в том числе колосовые составили 43,5–44,3 %. Такой вы-

сокий удельный вес зерновых культур в структуре посевных площадей Республике Беларусь отражает направленность сельскохозяйственного производства в сторону животноводства, требующего для успешного развития стабильной кормовой базы [2]. Однако, во многих сельскохозяйственных предприятиях страны наблюдается нарушение севооборотных норм, когда более 50 % зерновых культур размещается по неблагоприятным предшественникам [3]. При неблагоприятном размещении сельскохозяйственных растений в севообороте снижается их продуктивность и качество продукции, как следствие увеличения патогенной нагрузки на посевы.

В связи со сложившейся специализацией сельскохозяйственного производства возникает необходимость правильной организации зерновых севооборотов.

Исследования проводились в зерновом севообороте с долей зерновых культур 50 %. Почва опытного участка дерново-подзолистая легкосуглинистая, развивающаяся на легком песчанисто-пылеватом суглинке, подстилаемом с глубины 90–120 см моренным суглинком с прослойкой песка на контакте на глубине 70–90 см.

Агрохимические показатели пахотного слоя почвы выражались в содержании: гумуса – 2,48–2,57 %, азота – 0,117 %, подвижных форм фосфора – 278–290 мг/кг, калия – 254–261 мг/кг почвы, рН 5,7–6,1. Химические средства защиты и минеральные удобрения применялись с учетом биологических особенностей культур и в соответствии с рекомендациями технологического регламента; исследования проводились на фоне 10 т/га пашни подстилочного навоза.

Общая площадь делянки 72,5 м<sup>2</sup>, учетная 45 м<sup>2</sup>, повторность – трехкратная. Все поля севооборота развернуты во времени и пространстве, что дает возможность получать данные ежегодно по всем культурам, включенным в севооборот. Поля севооборота были представлены следующими культурами и их сортами: озимая рожь – Голубка, озимая пшеница – Мроя, ячмень – Бровар, овес – Шанс, горчица белая – Елена, картофель – Манифест, клевер – Лев.

Энергетическую ценность сельскохозяйственных культур определяли с использованием технологических карт их возделывания и уборки, по методике М. М. Севернева [4].

В 2019 году урожайность зерновых культур (основная продукция – зерно) в севообороте была от 32,6 ц/га (ячмень) до 42,6 ц/га (озимая пшеница). Урожайность озимых культур была выше (39,8–42,6 ц/га), чем яровых зерновых (ячмень 32,6–34,2 ц/га). Урожайность картофеля была самой низкой – 189,4 ц/га. Продуктивность пожнивного компо-

нента в поле севооборота «ячмень + пожнивные» была самой низкой за три года исследований и составила 171,2 ц/га.

Важным показателем при оценке севооборотов является выход зерна с 1 га используемой пашни, отражающий его эффективность, выраженный в зерновых или кормовых единицах [1].

Продуктивность зерновых культур в севообороте за 2019 год составила 37,3 ц/га; сбор зерна в расчете на 1 га пашни составил 18,7 ц. Низкая продуктивность сельскохозяйственных культур объясняется, как биологическими свойствами этих культур, так и метеорологическими условиями 2019 года (затяжная засушливая весна, низкое количество выпавших осадков).

Таблица 1. Урожайность сельскохозяйственных культур в зерновом севообороте

№ п/п	Культура	Вид продукции	Урожайность, ц/га			
			2019 г.	2020 г.	2021 г.	Среднее
1	Оз. рожь	зерно	39,8	52,8	48,6	47,1
		солома	51,7	68,6	63,2	61,2
2	Клевер	зеленая масса	683,0	618,0	818,7	706,6
3	Ячмень + пожнивные	зерно	34,2	40,0	35,4	36,5
		солома	37,6	44,0	31,9	37,8
		зеленая масса	171,2	397	278,7	282,3
4	Картофель	клубни	189,4	305,7	205,0	233,4
5	Ячмень	зерно	32,6	40,4	35,3	36,1
		солома	35,8	44,4	31,8	37,3
6	Клевер	зеленая масса	629,0	755,0	827,0	737,0
7	Оз. пшеница	зерно	42,6	46,7	52,2	47,2
		солома	54,4	51,3	52,8	52,8
8	Оз. рожь + горох + овес	зеленая масса	526,7	427,0	513,0	488,9
		зеленая масса	520,0	328,0	233,3	360,4
Сбор зерна с 1 га севооборота, ц			18,7	22,5	21,4	20,9
Сбор зерна с 1 га посева зпрных, ц			37,3	45,0	42,9	41,7

Биологические особенности культур, сортов и метеоусловия 2020 года способствовали повышению продуктивности сельскохозяйственных культур в изучаемом зерновом севообороте. Картофель, сорт Манифест, обеспечил урожайность на уровне 305,7 ц/га, что практически в 2 раза больше, чем в 2019 году. Клевер второго года жизни обеспечил урожайность зеленой массы 755 и 618 ц/га.

Урожайность зерновых культур в 2020 году возросла в среднем на 20 % в сравнении с предыдущим годом и составила 45,0 ц/га, или 22,5 ц/га пашни. Ячмень в двух полях севооборота обеспечил получение ~ 40 ц/га зерна. По озимым зерновым урожайность составила: озимая пшеница 46,7 ц/га, озимая рожь 52,8 ц/га.

Продуктивность полей севооборота в 2021 году была незначительно ниже, чем в 2020 году, о чем свидетельствует урожайность в сред-

нем зерновых культур на уровне 42,9 ц/га, а также 21,4 ц/га пашни зерна. Урожайность ярового ячменя составила 35,3–35,4 ц/га. Озимые зерновые обеспечили получение свыше 45 ц/га зерна: озимая пшеница 52,2 ц/га, озимая рожь 48,6 ц/га. Урожайность зеленой массы клевера в 2021 году была самой высокой и составила 818 и 827 ц/га.

Из зерновых культура по уровню продуктивности озимая рожь была самой нестабильно – урожайность значительно различалась по годам: в 2019 году 39,8 ц/га, 2020 – 52,8 ц/га, 2021 – 48,6 ц/га. Достаточно высокой урожайностью зеленой массы в севообороте характеризовался клевер луговой первого года использования: 706 и 737 ц/га.

Благодаря функционированию специализированного севооборота в среднем за три года урожайность зерновых культур составила 41,7 ц/га, в том числе озимые зерновые 47,1 ц/га, яровой ячмень 35,3 ц/га. При высокой насыщенности зерновыми культурами (62,5 %) их урожайность в севообороте превысила средний показатель по Республике Беларусь примерно на 8 ц/га [2].

Успешность севооборота, как одного из главных элементов системы земледелия, подтверждается энергетической ценностью полученной продукции, основанной как на продуктивности сельскохозяйственных культур, так и на правильности их размещения в севообороте.

В целом по севообороту за 2019–2021 годы выход кормовых единиц составил 94,7 ц/га пашни, переваримого протеина – 9,7 ц/га пашни. По зерновым культурам в полях севооборота выход кормовых единиц составил от 44,4 до 56,0 ц/га. Яровой ячмень обеспечил получение кормовых единиц 44,9–45,6 ц/га, переваримого протеина 2,92–2,97 ц/га. Энергетическая ценность озимых зерновых культур бесспорно выше и составила: по переваримому протеину – озимая пшеница 4,02 ц/га, озимая рожь 3,43 ц/га; по выходу кормовых единиц – озимая пшеница 52,0 ц/га, озимая рожь 55,1 ц/га.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Грибанов, Л. Н. Роль предшественника в формировании урожайности колосовых в севооборотах с высокой концентрацией зерновых культур / Л. Н. Грибанов [и др.] // Земледелие и селекция в Беларуси: сб. науч. тр.; редкол.: Ф. И. Привалов (гл. ред.) / Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию. – Минск, 2015. – Вып. 51. – С. 13–17.

2. Национальный статистический комитет Республики Беларусь. Сельское хозяйство. // [Электронный ресурс] – Режим доступа : <https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realny-sector-ekonomiki/selskoe-hozyaistvo/selskoe-khozyaistvo/>. – Дата доступа : 22.01.2022

3. Никончик, П. И. Роль севооборота в воспроизводстве плодородия почвы / П. И. Никончик, С. В. Круглый // Земляробства і ахова раслін. – 2003. – № 4. – С. 37–40.

4. Севернев, М. М. Энергосберегающие технологии в сельскохозяйственном производстве / М. М. Севернев. – Москва : Колос, 1992. – 190 с.

## **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТООБРАЗЦОВ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО ПО УРОЖАЙНОСТИ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ, ОБЛИСТВЕННОСТИ И СОДЕРЖАНИЮ СУХОГО ВЕЩЕСТВА**

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

Клевер луговой (*Trifolium pratense* L.) – травянистое перекрестно-опыляемое растение семейства бобовых. Имеет большое народно-хозяйственное значение как источник дешевого кормового растительного белка. Широко используется в кормопроизводстве для получения высокоэнергетических кормов. Велика его роль в биологизации земледелия, сохранении и повышении плодородия почвы, защите ее от водной и ветровой эрозии [1].

Клевер луговой как бобовое растение за счет клубеньковых бактерий усваивает биологически чистый азот из атмосферы и не нуждается в использовании синтетических и очень дорогостоящих азотных удобрений. Более того, азот накопленный клевером делает его эффективным предшественником для последующих культур в севообороте так как при разложении корневых остатков, азот хорошо усваивается другими растениями. Потому клевер луговой является одним из лучших предшественников для большинства сельскохозяйственных культур [2].

Для повышения эффективности использования клевера лугового в сельскохозяйственном производстве нужны новые более высокоурожайные сорта. Наиболее важными хозяйственно полезными признаками и свойствами новых сортов клевера лугового являются урожайность зеленой массы, облиственность и содержание сухого вещества.

Поэтому целью наших исследований была оценка сортов образцов клевера лугового в конкурсном сортоиспытании по урожайности зеленой массы, облиственности и содержанию сухого вещества.

Объектами исследований служили 22 сорта образца клевера лугового, созданных на кафедре селекции и генетики УО БГСХА. Исследования проводились на травостоях первого года пользования в 2020–2021 годах. Закладку конкурсного испытания, наблюдения и учеты за сорта образцами проводили по методике ВНИИ кормов им. В. Р. Вильямса [3]. Площадь делянки 16 м<sup>2</sup>, повторность трехкратная. Способ посева чересрядный с шириной междурядий 30 см. Расположение делянок рендомизированное. Норма высева семян 1,0 г/м<sup>2</sup> при 100 % хозяйственной годности. Глубина заделки 1,0–1,5 см.

Урожайность зеленой массы сортообразцов учитывали сплошным методом путем скашивания травостоя в фазе бутонизации начале цветения со всей делянки и взвешивали его с точностью до 1 кг. Перед скашиванием определяли облиственность, которую рассчитывали по доли листьев в общей массе побега. В навеске зеленого травостоя, равной 1 кг, определялась масса листьев вместе с черешками и выражалась в процентах к массе растений. Содержание сухого вещества определялось путем высушивания зеленой массы до абсолютно сухого состояния в сушильном шкафу при температуре 100–105 °С. С помощью коэффициента усушки (частное от деления массы сырой травы в средней пробе на массу ее в сухом состоянии) определялась масса абсолютно сухого вещества с учетной площади.

Экспериментальные данные подвергали статистической обработке методом дисперсионного анализа.

Сортообразцы изучались по высоте травостоя перед скашиванием и было установлено, что они различались как между собой, так и по годам. В 2020 году различия по высоте растений между сортообразцами имели широкий размах варьирования, который находился в пределах от 58,8 до 90,0 см. Наиболее высокорослыми оказались сортообразцы СЛ-38-1 (90,0 см) и Т-100-6 (82,2 см) (табл. 1).

Таблица 1. Высота растений, урожайность зеленой массы, сухого вещества и облиственность сортообразцов клевера лугового

Сортообразец	Высота, см			Зеленая масса, ц/га			Со- дер- жа- ние СВ, %	Уро- жай- ность СВ, ц/га	Обли- ствен- ность, %
	2020 г.	2021 г.	Сред- нее	2020 г.	2021 г.	Сред- нее			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ГПТТ-3 ран.	79,4	72,2	75,8	460	360	410	19,1	78,3	53,2
Устойливы-2	72,3	52,5	62,4	480	300	390	20,9	81,5	51,0
ГПД-3 ран.	58,8	64,9	61,8	280	360	320	18,9	60,4	40,3
ТОС-1 ран.	67,8	66,8	67,3	500	620	560	15,4	86,2	49,7
Марс	62,0	56,9	59,4	400	560	480	17,6	84,5	47,3
ГПТТ-4 ср.	69,6	54,3	61,9	380	560	470	16,2	76,1	52,0
СЛ-38-1	90,0	76,4	83,2	520	580	550	16,8	92,4	50,0
СЛ-38-0	76,6	68,7	72,65	510	540	525	17,5	91,9	49,7
Витебчанин	76,6	75,6	76,1	430	480	455	19,4	88,3	41,4
Т-100-5	81,0	70,9	75,9	400	440	420	19,2	80,6	56,8
ТОС-4 ср.	74,8	61,5	68,1	380	470	425	18,8	79,9	51,7
Т-100-6	82,2	66,8	74,5	580	380	480	18,0	86,4	48,5
ГПД-5	77,8	77,8	77,8	480	560	520	18,9	98,3	52,3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ТОС-870	69,4	72,3	70,8	430	470	450	21,1	94,9	54,5
16-2Т-2	76,4	69,7	73,0	400	500	450	19,6	88,2	51,5
Минский-1	72,6	69,0	70,8	380	500	440	12,3	54,1	53,8
15-2Д-5	80,1	71,0	75,5	580	540	560	19,8	110,9	45,5
Среднепоздний	68,8	72,9	70,8	480	400	440	19,4	85,4	47,0
15-2Д-7	78,7	65,3	72,0	430	560	495	17,4	86,1	42,5
МОС-1	65,8	64,8	65,3	510	480	495	20,6	102,0	44,1
ГПД-А-1	75,8	69,6	72,7	560	460	510	19,2	97,9	48,5
СПП-А-3	77,6	70,6	74,1	520	300	410	21,1	86,5	43,7
НСР <sub>05</sub>	–	–	–	36,0	45,0	–	–	–	–

Самым низкорослым (58,8 см) был сортообразец ГПД-3 ранних. Следует отметить, что половина сортообразцов имели высоту травостоя 74,8–80,1 см, что положительно сказалось на уровне урожайности зеленой массы.

В 2021 году высота растений у всех сортообразцов была ниже и варьировала в пределах от 52,5 см до 77,8 см. Причиной тому явились метеорологические условия отличающиеся необычно жарким и сухим периодом во время вегетации растений. Наиболее высокорослыми были сортообразцы ГПД-5 (77,8 см), СЛ-38-1 (76,4 см).

В среднем за два года высота растений варьировала в зависимости от сортообразца в пределах от 59,4 до 83,2 см. Наиболее высокорослыми оказались сортообразцы: СЛ-38-1 (83,2 см) и ГПД-5 (77,8 см).

Урожайность зеленой массы также различалась по годам и сортообразцам. В 2020 г. Этот показатель был более высоким и в зависимости от сортообразца варьировал от 280 ц/га до 580 ц/га. При этом у основной массы сортообразцов урожайность зеленой массы была выше 400 ц/га. Наиболее высокая урожайность была у сортообразцов 15-2Д-5 и Т-100-6 (580 ц/га) и ГПД-А-1 (560 ц/га).

В 2021 году варьирование урожайности зеленой массы в зависимости от сортообразца и находилось в пределах от 300 ц/га до 620 ц/га. Наибольшая урожайность получена у сортообразца ТОС-1 ранний (620 ц/га) и СЛ-38-1 (580 ц/га).

В среднем за два года урожайность зеленой массы составила по сортообразцам 320–560 ц/га. Наиболее урожайными оказались сортообразцы ТОС-1 ранний и 15-2Д-5. Их средняя урожайность составила 560 ц/га. Высокий показатель урожайности имели также сортообразцы СЛ-38-1 (550 ц/га), СЛ-38-0 (525 ц/га), ГПД-5 (520 ц/га) и ГПД-А-1 (510 ц/га), которые представляют ценность для дальнейшей селекционной работы.

Оценка сортообразцов по облиственности показала, что различия между ними по данному показателю находились в пределах от 40,3 до 56,8 %. Более высоко облиственным был сортообразец Т-100-5. Достаточно высокой облиственностью растений характеризовались и сортообразцы ТОС-870 (54,5 %), Минский-1 (53,8 %), ГПТТ-3 ранний (53,2 %), ГПД-5 (52,3 %) и ГПТТ-4 среднеспелый (52,0 %).

Изучаемые сортообразцы различались между собой и по содержанию сухого вещества в зеленой массе, которое варьировало от 12,3 % до 21,1 %. Лучшими по данному признаку оказались сортообразцы ТОС-870 (21,1 %), Устойливы-2 (20,9 %), МОС-1 (20,6 %), 15-2Д-5 (19,8 %).

Расчет урожайности сухого вещества показал, что наиболее высокоурожайным был сортообразец 15-2Д-5 (110,9 ц/га).

Достаточно высокоурожайными были и сортообразцы МОС-1 (102,0 ц/га), ГПД-5 (98,3 ц/га), ГПД-А-1 (97,9 ц/га), ТОС-870 (94,9 ц/га), СЛ-38-1 (92,4 ц/га) и СЛ-38-0 (91,9 ц/га).

Проведенная нами оценка клевера лугового в конкурсном сортоиспытании позволила выделить лучшие сортообразцы, характеризующиеся более высокой урожайностью зеленой массы: ТОС-1 ранний и 15-2Д-5 (560 ц/га), СЛ-38-1 (550 ц/га); облиственностью: Т-100-5 – 56,8 %, ТОС-870 – 54,5 %, Минский-1 – 53,8 % и ГПТТ-3 ранний – 53,2 %; содержанием сухого вещества: ТОС-870 (21,1 %), Устойливы-2 (20,9 %), МОС-1 (20,6 %) и высокой урожайностью сухого вещества: 15-2Д-5 – 110,9 ц/га и МОС-1 – 102,0 ц/га. На основании полученных результатов с ними будет продолжена селекционная работа по созданию новых более урожайных сортов клевера лугового с высокими хозяйственно полезными признаками и свойствами.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бушуева, В. И. Селекция клевера лугового различных типов спелости в Беларуси: монография / В. И. Бушуева, Л. И. Ковалевская. – Горки, 2021. – 128 с.
2. Экологическая селекция и семеноводство клевера лугового. Результаты 25-летних исследований творческого объединения ТОС «Клевер» – Москва: ООО «Эльф ИПР». 2012. – 288 с.
3. Методические указания по селекции и первичному семеноводству клевера / Рос. акад. с.-х. наук, ВНИИК им. В. Р. Вильямса; ред. кол.: З. Ш. Шамсутдинов [и др.]. – Москва, 2002. – 70 с.
4. Методика по испытанию сортов растений на отличимость, однородность и стабильность / Гос. инспекция по испытанию и охране сортов растений, М-во сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь; авт.-сост.: В. В. Фандо [и др.]. – Минск, 2004. – 274 с.
5. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – 5-е изд. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

## ОСОБЕННОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ ГИБРИДОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА В УСЛОВИЯХ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

**Макарова М. П.** – к. б. н.; **Шестопалов В. А.** – магистрант;  
**Виноградов Д. В.** – д. б. н., профессор  
ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический  
университет им. П. А. Костычева», кафедра агрономии и агротехнологий

Основная масличная культура в Российской Федерации – подсолнечник. Посевные площади этой культуры сосредоточены на Северном Кавказе, Нижнем Поволжье, Ростовской, Воронежской, Белгородской, Тамбовской областях. Расширение посевных площадей подсолнечника в вышеперечисленных регионах весьма проблематично, т. к. эта культура не может выращиваться на склоновых землях больше 2–3 °С, возвращение ее на прежнее место в севообороте может быть только через 7–8 лет.

Рязанская область не относится к числу регионов – традиционных производителей растительного масла. Однако в последние годы в области производят масличных культур и их переработка активно развиваются. Так, посевная площадь подсолнечника семена в 2007 году составляла 404 га, в 2008 – 799 га, в 2011 – 16,9 тыс. га, в 2015 – 22,8 тыс. га, в 2021 – 78,4 тыс. га.

Природно-климатические условия юго-восточной части Рязанской области благоприятны для выращивания не только раннеспелых, но и среднеранних сортов и гибридов подсолнечника: сумма активных температур составляет 2200–2350 °С, осадков выпадает 510–560 мм, с учетом транспирационного коэффициента подсолнечника 450–500.

Интенсификация производства подсолнечника за счет увеличения материальных средств (удобрение, ядохимикаты, средства комплексной механизации) позволяет увеличить урожайность, валовые сборы, качество продукции. Однако до 1990 года в производство маслосемян подсолнечника вкладывались значительные средства, но дефицит оставался.

Чтобы увеличить и стабилизировать производство маслосемян подсолнечника, необходимо идти по пути расширения площадей в Центрально-Черноземной и Нечерноземной зон России, и в Среднем Поволжье. Расширение посевных площадей диктуется сложившейся экономической ситуацией. Разрыв хозяйственных связей между регионами, стремление каждого из них реализовать свою продукцию более выгодно, практически лишает государственные органы перераспределять выращенную продукцию в соответствии с государственными

задачами. Регионы все больше обособляются и становятся на пути самообеспечения.

Появление сортов и гибридов с более коротким вегетационным периодом, менее чувствительных к дефициту тепла позволяет надеяться на реальность решения задачи по расширению ареалов возделывания подсолнечника. Производство маслосемян этой культуры в нетрадиционных районах возделывания на современном этапе развития растениеводства настоятельно требует не только совершенствования существующих, широко известных приемов возделывания подсолнечника, но и разработки новых технологических приемов с учетом агробиологических свойств новых сортов и гибридов, систем удобрений и обработки почвы, сроков посева, способов ухода за ними.

В связи с вышеизложенным, изучение продуктивности различных гибридов подсолнечника, выращиваемых в технологии с применением гербицида Евролайтинг, в условиях Сараевского района Рязанской области, являются весьма актуальной.

Цель исследований – изучить рост и развитие гибридов подсолнечника в зависимости от уровня минерального питания, обеспечивающие наибольшую реализацию биопотенциала продуктивности растений в условиях ООО «Сараевское» Сараевского района Рязанской области.

Опыты проведены в ООО «Сараевское», Сараевского района Рязанской области. Территория хозяйства расположена в юго-восточной части Рязанской области. Почвенный покров хозяйства в основном это чернозем выщелоченный. 23–25 % удельного веса занимают черноземы оподзоленные.

Почвы пахотных земель ООО «Сараевское» Сараевского района по результатам агрохимического обследования характеризуются средним содержанием подвижного фосфора и обменного калия, составляющим соответственно 18,5–19,1 и 15,4–16,3 мг на 100 г почвы, рН солевой вытяжки – 5,1–5,7. Почвы, требующие известкования составляют 90 % от общей площади пашни. Среднее содержание гумуса в пахотном слое – 5,3 %.

Климат Сараевского района Рязанской области умеренно-континентальный с теплым летом и умеренно-холодной зимой, с устойчивым снежным покровом, хорошо выраженными переходными сезонами года – весны и осени. ГТК 2021 года = 0,91. В целом, погодные условия вегетационного периода 2021 года были удовлетворительными для роста и развития подсолнечника.

Агротехнические мероприятия по возделыванию подсолнечника строились в соответствии с существующими зональными рекомендациями. Предшественником являлась озимая пшеница. Посев осуществляли в десятых числах мая, с нормой высева 45,0 тыс/га, глубина по-

сева 4–5 см. Далее проводили послепосевное прикатывание; против сорняков посевы обрабатывали гербицидом Евролайтинг в дозе 1,2 л/га в фазу 5–6 настоящих листьев.

Объекты исследований: имидазолиноустойчивые гибриды подсолнечника Имерия КС, Кодизоль КЛ, Кларисса КЛ, Меридис КЛ, Зубелла КЛ, Фушия КЛ.

Схема опыта включала следующие варианты: 1)  $N_{125}$ ; 2)  $N_{125}P_{60}K_{60}$ ; 3)  $N_{250}P_{120}K_{120}$ , в пересчете на действующее вещество аммиачной селитры и нитрофоски. Площадь учетной делянки 100 м<sup>2</sup>, повторность четырехкратная.

Проведенные наблюдения показали, что изменение уровня минерального питания не оказало существенного влияния на сроки наступления и продолжительность фенологических фаз развития растений подсолнечника. У всех изучаемых гибридов всходы появились через 7–9 дней после посева. Период от всходов до начала цветения различался незначительно и составлял от 50 до 54 дней. Период от начала цветения до физиологической спелости длился 49–60 дней. Самый короткий вегетационный период отмечался у гибрида Кодизоль КЛ – 98 дней. Наиболее позднеспелым был гибрид Зубелла КЛ: продолжительность вегетационного периода составила 123 дня. Самыми низкими были растения подсолнечника гибридов Имерия КС и Кодизоль КЛ – 125–134 и 125–130 см соответственно, самыми высокими – растения гибрида Фушия КЛ (178–182 см). Существенных различий между линейными параметрами растений подсолнечника на разных уровнях минерального питания не обнаружено.

Формирование урожая сельскохозяйственных культур зависит от многих факторов, в том числе от способности растительного организма усваивать из внешней среды воду и неорганические соединения и трансформировать их на построение тканей. При этом на все процессы метаболизма расходуется энергия солнечной радиации, усваиваемая растениями в процессе фотосинтеза.

Важный показатель, определяющий продуктивность растений, – размеры площади листовой поверхности. Наибольшая площадь листьев наблюдалась в варианте с гибридами Имерия КС и Кодизоль КЛ при максимальной дозе минеральных удобрений и составила 18,87 и 18,63 тыс. м<sup>2</sup>/га соответственно.

Наименьшие значения данного показателя отмечались у гибридов Зубелла КЛ и Фушия КЛ (15,95 и 16,00 тыс. м<sup>2</sup>/га соответственно).

В среднем, за годы исследований, при максимальной дозе удобрений этот показатель в посевах подсолнечника составил 3,89–4,26 г/м<sup>2</sup> в сутки (табл. 1).

Таблица 1. Фотосинтетические показатели гибридов подсолнечника, на варианте минерального питания  $N_{250}P_{120}K_{120}$

Гибрид	Площадь листьев, тыс. м <sup>2</sup> /га	Чистая продуктивность фотосинтеза, г/м <sup>2</sup> в сутки
Меридис КЛ	14,3	3,9
Имерия КС	18,8	4,2
Кларисса КЛ	18,5	4,0
Фушия КЛ	14,0	3,8
Кодизоль КЛ	18,6	4,2
Зубелла КЛ	14,1	3,8

Применяемые в опыте минеральные удобрения положительно влияли на показатели структуры урожая. Наибольшее среднее количество семян с одной корзинки отмечалось у гибридов Кодизоль КЛ и Кларисса КЛ и составило в зависимости от дозы удобрений 1278–1325 шт. и 1245–1342 шт. соответственно.

По возрастанию массы 1000 семян гибриды подсолнечника располагались в следующем порядке: Фушия КЛ, Кларисса КЛ, Зубелла КЛ, Меридис КЛ, Кодизоль КЛ, Имерия КС. В среднем по гибридам масса 1000 семян возрастала от применения минеральных удобрений в дозе  $N_{125}P_{60}K_{60}$  на 0,8–4,7 г и на 1,5–6,1 г при дозе  $N_{250}P_{120}K_{120}$ .

Конечным результатом воздействия на растения всех совокупных факторов среды является урожайность (табл. 2).

Таблица 2. Урожайность подсолнечника в зависимости от факторов, т/га

Гибрид	$N_{125}$	$N_{125}P_{60}K_{60}$	$N_{250}P_{120}K_{120}$
Меридис КЛ	1,00	1,04	1,12
Имерия КС	2,35	2,54	2,55
Кларисса КЛ	1,60	1,88	1,92
Фушия КЛ	1,15	1,25	1,44
Кодизоль КЛ	2,42	2,45	2,57
Зубелла КЛ	1,29	1,34	1,37

Таким образом, наиболее короткий вегетационный период отмечался у гибрида Кодизоль КЛ – 98 дней. Наиболее позднеспелым был гибрид Зубелла КЛ: продолжительность вегетационного периода составила 123 дня.

Фотосинтетические показатели у подсолнечника зависели от изучаемых факторов. Наиболее высокий фотосинтетический потенциал был сформирован в варианте с гибридом Кларисса КЛ – 1,002–1,044 млн. м<sup>2</sup>×сут/га в зависимости от уровня минерального питания. Максимальная площадь листьев наблюдалась в варианте с гибридами Имерия КС и Кодизоль КЛ при максимальной дозе минеральных удобрений и составила 18,87 и 18,63 тыс. м<sup>2</sup>/га соответственно.

Максимальный урожай маслосемян подсолнечника был получен в вариантах с гибридами Имерия КС и Кодизоль КЛ и составил 2,35–2,55 и 2,45–2,57 т/га соответственно.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Виноградов, Д. В. Агробиологические особенности выращивания гибридов подсолнечника в условиях Нечерноземной зоны / Д. В. Виноградов, М. П. Макарова // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – Вып. 1. – С. 11–15.
2. Макарова, М. П. Агроэкологические аспекты формирования агроценозов подсолнечника в условиях Рязанской области / М. П. Макарова, Д. В. Виноградов, Е. И. Лупова, И. С. Питюрина // Международный технико-экономический журнал. – 2017. – № 5. – С. 107–111.
3. Макарова, М. П. Влияние минеральных удобрений на элементы структуры урожая и продуктивность подсолнечника в условиях Рязанской области / М. П. Макарова, Д. В. Виноградов // Развитие АПК на основе рационального природопользования: экологический, социальный и экономические аспекты : сб. ст. по материалам III Междунар. науч.-практ. конф. – Рязань, 2016. – С. 35–39.
4. Макарова, М. П. Влияние сроков посева на урожайность подсолнечника в условиях Рязанской области / М. П. Макарова, Д. В. Виноградов // Вестник сельского развития и социальной политики. – 2016. – № 1(9). – С. 88–90.
5. Макарова, М. П. Основные факторы повышения эффективности производства маслосемян подсолнечника / М. П. Макарова, Т. П. Макарова, Д. В. Виноградов // Развитие АПК на основе рационального природопользования: экологический, социальный и экономические аспекты : сб. ст. по материалам III Междунар. науч.-практ. конф. – Рязань, 2016. – С. 40–43.
6. Макарова, М. П. Оценка гибридов подсолнечника при использовании минеральных удобрений / М. П. Макарова, Д. В. Виноградов // Современные энерго- и ресурсосберегающие экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства : сб. статей. – Рязань, 2016. – С. 430–434.
7. Макарова, Т. П. Экономическая эффективность выращивания подсолнечника в условиях Рязанской области / Т. П. Макарова, М. П. Макарова, Д. В. Виноградов // Научно-практические аспекты технологий возделывания и переработки масличных и эфиромасличных культур : сб. ст. по материалам Междунар. науч.-практ. конф. – Рязань : НИП Рязанский аграрный университетский комплекс, 2016. – С. 137–140.

УДК 633.367.2

### РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ КОЛЛЕКЦИИ УЗКОЛИСТНОГО ЛЮПИНА НА СЕМЕННУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ВОСТОКА БЕЛАРУСИ

**Мальшкіна Ю. С.** – к. с.-х. н., ст. преподаватель;

**Емельянчикова П. С.** – студентка

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

В настоящее время перед селекцией стоят важные задачи по созданию энергоресурсоэкономных сортов, сочетающих в себе качество

экологически чистой продукции, высокий потенциал продуктивности и адаптивности [1].

На кафедре селекции и генетики УО БГСХА ведётся селекционная работа по оценке исходного материала различного эколого-географического происхождения люпина узколистного в естественных условиях распространения антракноза и с использованием инфекционного фона.

Закладка полевых опытов и оценка проводилась по общепринятой методике Б. А. Доспехову [2] и методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [3]. В питомнике исходного материала посев проводился вручную с раскладкой семян под маркер из расчета 120 семян на 1 м<sup>2</sup>. Уборка проводилась вручную. По каждому образцу проводилась оценка и отбор наиболее продуктивных и толерантных растений. Обмолот зерна производился на молотилке МТУ-500.

Изучаемая коллекция также оценивались на созданном искусственном инфекционном фоне, который закладывался по методике А. С. Якушевой [4].

Питомник исходного материала люпина узколистного в условиях естественного распространения антракноза и на инфекционном фоне в 2021 году включал 25 образцов. В табл. 1 приведены данные структуры урожайности семян на естественном фоне.

Количество плодоносящих кистей колебалось от 1,0 до 3,3 шт. Количество бобов на центральной кисти колебалось от 2,3 до 6,7 шт. Самое большое количество бобов на центральной кисти формировали образцы Витязь, Красно, Снежесть, Ян, Сидерат 46.

Всего количество бобов на растении варьировало по образцам от 2,3 до 8,3 шт., а количество семян от 6,3 до 34,0 шт. Количество семян в бобе изменялось от 2,6 до 4,5 шт.

Таблица 1. Структура урожайности образцов узколистного люпина в естественных условиях, 2021 год

Сорт	Количество, шт/растении					
	кистей	бобов на центральной кисти	бобов, всего	семян на центральной кисти	семян, всего	семян в бобе
1	2	3	4	5	6	7
Миртан – контроль	2,0	5,0	6,9	19,7	26,0	3,8
Альянс	3,1	3,0	7,6	12,7	28,7	3,9
Ванюша	1,0	2,3	2,3	6,3	6,3	2,7
Василек	1,0	5,3	5,3	16,2	16,2	3,0

1	2	3	4	5	6	7
Гусяр	1,9	5,5	7,1	22,3	27,2	3,8
Добрыня	1,5	5,0	6,0	17,0	19,8	3,5
Жодинский	1,3	4,4	4,9	16,2	17,2	3,6
Кармавы	1,7	4,7	5,6	22,7	25,2	4,5
Купец	1,0	5,9	5,9	19,9	19,9	3,4
Талант	1,0	3,5	3,5	10,8	10,8	3,1
Щучинский 470	1,7	4,4	5,5	18,6	22,3	4,2
Ян	1,0	6,2	6,2	15,0	15,0	2,6
Белозёрный 110	2,1	4,3	5,7	18,4	23,6	4,1
Белорозовый 144	1,8	3,3	4,5	13,3	17,8	3,8
Блэк	1,7	4,7	5,6	16,2	18,3	3,5
Брянский кормовой	1,9	4,8	6,7	19,5	24,6	3,8
Витязь	1,4	6,7	7,6	27,4	31,2	4,2
Красно	1,0	6,2	6,2	19,5	19,5	3,2
Кристалл	1,4	5,7	6,8	21,2	26,2	3,9
Смена	2,5	5,6	8,1	23,3	34,0	4,3
Снежить	1,5	6,2	6,7	21,6	23,4	3,4
Сидерат 46	2,2	6,1	8,3	24,8	30,6	3,9
Bordako	1,9	4,1	5,2	17,1	20,5	4,0
Mandelup	3,3	3,1	7,4	12,1	25,7	3,5
Walan	1,8	4,3	5,2	17,1	20,0	4,0

Анализ элементов структуры урожайности образцов узколистного люпина на антракнозном инфекционном фоне (табл. 2) показал, что данные показатели были ниже, чем в естественных условиях распространения антракноза.

Таблица 2. Структура урожайности образцов узколистного люпина на инфекционном фоне, 2021 год

Сорт	Количество, шт/растении					
	кистей	бобов на центральной кисти,	бобов, всего	семян на центральной кисти	семян, всего	семян в бобе
1	2	3	4	5	6	7
Мирган – контроль	1,8	3,0	4,3	10,5	13,0	3,2
Альянс	1,8	2,5	3,5	10,0	12,8	3,7
Ванюша	1,0	2,0	2,0	4,3	4,3	2,1
Василек	1,0	3,3	3,3	9,7	9,7	3,0
Гусяр	1,7	2,9	3,8	6,4	8,6	2,4
Добрыня	1,2	2,6	2,9	8,6	9,4	3,0
Жодинский	1,0	2,0	2,0	5,8	5,8	2,9
Кармавы	1,3	4,5	5,0	17,7	18,8	3,7
Талант	1,0	2,7	2,7	7,7	7,7	2,9
Щучинский 470	1,3	3,9	4,3	16,0	17,1	4,0

1	2	3	4	5	6	7
Ян	1,0	4,6	4,6	14,1	14,1	3,0
Белозерный 110	1,7	2,8	5,0	8,6	14,3	2,7
Белорозовый 144	1,0	2,7	2,7	10,1	10,1	3,6
Брянский кормовой	1,4	4,2	5,1	18,1	20,3	4,0
Витязь	1,4	3,8	4,5	9,9	11,5	2,6
Кристалл	1,4	2,0	2,7	6,8	8,9	3,2
Смена	1,8	3,0	5,4	12,1	17,7	3,3
Снежить	1,0	4,4	4,4	15,6	15,6	3,6
Сидерат 46	2,0	4,7	6,6	22,2	27,6	4,2
Bordako	1,8	2,2	3,2	6,8	9,4	3,0
Mandelup	2,5	2,7	5,3	10,4	18,5	3,5
Walan	1,7	2,9	4,5	11,7	17,3	3,9

Число плодоносящих кистей было ниже, чем в естественных условиях, так как возбудитель поражал боковые кисти, у которых к этому времени не произошла дифференциация тканей, а из-за недостаточного количества осадков наблюдалась абортивность бобов. Количество бобов на центральной кисти колебалось от 2,0 до 6,6 шт. Количество семян на растении варьировало от 4,3 до 27,6 шт., семян в бобе от 2,1 до 4,2 шт. Больше всего семян на растении формировал сорт российской селекции Сидерат 46.

Урожайность семян в естественных условиях варьировала от 23,0 до 216,4 г/м<sup>2</sup>. Высокой семенной продуктивностью обладали образцы Витязь, Ян, Белозерный 110, Смена, Снежить, Кристалл, Сидерат 46 (173,4–216,4 г/м<sup>2</sup>) по всем остальным образцам урожайность была менее 170 г/м<sup>2</sup>. У сорта контроля Миртан урожайность семян составила 119,7 г/м<sup>2</sup> (табл. 3).

Таблица 3. Урожайность образцов узколистного люпина в естественных условиях распространения антракноза и на инфекционном фоне, 2021 год

Сорт	Урожайность			
	в естественных условиях		на инфекционном фоне	
	г/м <sup>2</sup>	± к контролю	г/м <sup>2</sup>	± к контролю
1	2	3	4	5
Миртан – контроль	119,7	–	70,1	–
Альянс	109,1	–10,6	10,6	–59,5
Ванюша	23,0	–96,7	4,3	–65,8
Василек	59,2	–60,5	10,8	–59,3
Гусляр	78,8	–41,0	30,5	–39,6
Добрыня	127,5	+7,8	19,9	–50,3
Жодинский	63,9	–55,8	6,4	–63,7
Кармавы	119,7	0,0	11,2	–58,9
Купец	160,4	+40,7	–	–

1	2	3	4	5
Талант	32,0	-87,7	2,3	-67,8
Щучинский 470	150,8	+31,1	26,5	-43,7
Ян	176,8	+57,1	17,5	-52,6
Белозёрный 110	186,4	+66,7	41,3	-28,8
Белорозовый 144	121,9	+2,2	36,4	-33,8
Блэк	65,3	-54,4	-	-
Брянский кормовой	153,4	+33,7	49,7	-20,4
Витязь	173,4	+53,7	48,3	-21,9
Красно	111,1	-8,6	-	-
Кристалл	197,3	+77,6	49,6	-20,6
Смена	192,3	-72,6	26,2	-43,9
Снежесть	193,7	+74,0	45,3	-24,8
Сидерат 46	216,4	+96,7	72,5	+2,4
Bordako	125,3	+5,6	24,1	-46,1
Mandelup	93,2	-26,5	15,8	-54,3
Walan	107,9	-11,8	42,7	-27,4

Наиболее низкая урожайность отмечена у образцов белорусской селекции Ванюша, Талант, Василек, Жодинский, которая варьировала от 23 до 63,9 г/м<sup>2</sup>.

Масса 1000 семян варьировала от 97,4 до 171 г. Крупные семена формировали образцы Щучинский 470, Снежесть, Белозерный 110, Walan. Устойчивость к полеганию среди образцов люпина узколистного находилась на уровне 4–5 баллов.

Урожайность образцов, испытываемых на инфекционном фоне была значительно ниже, чем возделываемых в условиях естественного распространения антракноза и варьировала от 2,3 до 72,5 г/м<sup>2</sup>.

Самая низкая урожайность 2,3 г/м<sup>2</sup> отмечена у сорта Талант белорусской селекции. По урожайности семян сорт контроль превышал все изучаемые сорта, за исключением сорта Сидерат 46. Масса 1000 семян варьировала от 84,0 до 137,0 г. Устойчивость к полеганию среди образцов люпина узколистного находилась на уровне 3–5 баллов.

В результате проведённой нами оценки образцов узколистного люпина в естественных условиях распространения антракноза и на искусственно созданном инфекционном фоне, следует, что антракноз в различной степени оказывает влияние на урожайность растений люпина узколистного. В естественных условиях более урожайными были Витязь, Ян, Белозерный 110, Смена, Снежесть, Кристалл, Сидерат 46 (173,4–216,4 г/м<sup>2</sup>), а на инфекционном фоне Сидерат 46.

Таким образом, исследования показывают, что узколистный люпин утратил онтогенетическую устойчивость к антракнозу и требуется

усиление научно-исследовательских работ по поиску и созданию эффективных источников резистентным к патогену.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Стержневая генетическая коллекция *Lupinus angustifolius* L. Генетика, формирование биологического банка генов, использование / Н. С. Купцов [и др.]. // РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию». – Минск, 2014 – 127 с.
2. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Москва : Агропромиздат, 1985. – 351 с.
3. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур / под ред. В.И. Головачёва [и др.]. – Москва, 1989. – Вып. 2-й. – 194 с.
4. Якушева, А. С. Оценка люпина на устойчивость к антракнозу : метод. рекомендации / А. С. Якушева, Н. Н. Соловьянова. – Брянск : ВНИИ люпина, 2001. – 17 с.

УДК 633.16«321»:631.84:631.559

## ВЛИЯНИЕ АЗОТНОГО ПИТАНИЯ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОГО ГОЛОЗЕРНОГО ЯЧМЕНЯ СОРТА АДАМАНТ

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

Среди основополагающих факторов интенсификации сельскохозяйственного производства по своему воздействию на урожайность и качество растениеводческой продукции, плодородие почв и окружающую среду особое место занимают удобрения [2]. Например, их применение, по оценкам ученых, в системе мер повышения урожайности занимает от 41 до 70 % удельного веса прироста урожая [1].

Применение удобрений – важнейшее звено интенсивной технологии возделывания зерновых культур, в том числе и ячменя. Минеральные удобрения определяют качественный уровень и эффективность современного земледелия, обеспечивая получение высоких урожаев сельскохозяйственных культур [4].

При устранении избыточной кислотности почвы и оптимальном внесении фосфорно-калийных удобрений наибольшее влияние на урожай и другие показатели качества зерна, оказывают азотные удобрения. На дерново-подзолистых почвах их применение на посевах зерновых культур наиболее эффективно, поскольку их долевое участие в формировании урожая превышает 50 %. Азотные удобрения обеспечивают повышение урожайности зерновых культур на 20–40 %, увеличивают содержание белка в зерне на 2–3 %, обеспеченность одной кормовой единицы протеином на 40 % [2].

При оптимальном обеспечении азотом растения имеют темно-зеленую окраску, быстро растут, хорошо кустятся, отличаются высокой продуктивностью колосьев и хорошим качеством зерна. При недостатке азота растения имеют более светлую окраску, плохо кустятся, ограничивается рост корней и листьев, снижается размер и продуктивность колосьев, листья желтеют и рано отмирают, резко снижается величина и качество урожая.

В свою очередь, чрезмерное азотное питание вызывает избыточный рост вегетативных органов растений. При ранней засухе такие растения быстро истощают запасы почвенной влаги, много стеблей отмирает, зерно образуется щуплое, низкого качества [3].

Опыт проводился в полевых условия ОП «Ляховичский аграрный колледж» УО «Бар ГУ» методом прямого узкорядного посева при помощи посевного почвообрабатывающего агрегата АПП-3.

Для проведения опыта использовались дерново-подзолистые легко-суглинистые почвы, подстилаемые моренным суглинком, характеризующиеся средним уровнем плодородия. Предшествующей культурой был картофель. Для посева использовались кондиционные семена репродукции ПР-2 с нормой высева 4,5 млн. всхожих зерен на 1 га (450 шт/м<sup>2</sup>). Посев был произведен 29 апреля 2021 года. Семена заблаговременно были протравлены препаратом: Кинто Дуо с нормой расхода препарата 2,5 л/т.

Схема опыта: 5 вариантов в 4 повторностях: 1) N<sub>0</sub> – контроль; 2) N<sub>30</sub>; 3) N<sub>60</sub>; 4) N<sub>90</sub>; 5) N<sub>120</sub>.

Азотные удобрения были внесены в подкормки в фазу кушения растений (25 мая 2021 года). В качестве азотного удобрения применяли карбамид. Другие виды удобрений в течение вегетационного периода не применялись.

Защита растений заключалась в проведении одной химической прополки посевов против сорной растительности, для которой применялся гербицид Балерина, КЭ в дозе 0,5 л/га, в фазу кушения культуры.

В ходе фенологических наблюдений установлено, что до проведения подкормки, растения на всех учетных делянках развивались одно-типно.

По истечении 6 дней после подкормки были выявлены признаки влияния азотного питания, которые характеризовались усилением интенсивности окраски листовой поверхности и количеством образовавшихся боковых побегов, по отношению к контролю (N<sub>0</sub>).

По истечении 15 дней после подкормки, когда растения перешли в фазу образования второго междоузлия, «азотный» эффект был наибо-

лее ярко выражен, но интенсивность окраски листа на учетных делянках с дозой азота 90 и 120 не имели между собой ярких признаков отличия, что характеризуется неспособностью растений использовать такое количество азота за столь короткий период времени.

В ходе дальнейших наблюдений установлено, что повышенные дозы азота стимулируют кущение растений даже в период непродолжительной засухи на поздних этапах онтогенезе, так в фазу образования остей главным побегом, наблюдалось образование вторичных боковых побегов на делянках с высокими дозами (90 и 120 кг д. в/га) азотной подкормки, что значительно повлияло на сроки проведения уборки и качество зерна.

Растения с наиболее высокой продуктивной кустистостью формируют меньше зерен в колосе, что прямо пропорционально влияет на массу 1000 зерен, а в следствие, на продуктивность одного растения и на массу 1000 семян (табл. 1).

Таблица 1. Элементы структуры урожайности и урожайность голозерного ячменя

Вариант опыта	Продуктивная кустистость	Количество зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г	Масса 1000 семян, г	Продуктивность 1 растения, г	Урожайность, ц/га	
						фактическая	*биологическая
1. N <sub>0</sub>	1,30	16,90	40,42	48,3	0,887	20,80	39,92
2. N <sub>30</sub>	1,35	17,02	41,20	44,32	0,945	21,30	42,50
3. N <sub>60</sub>	1,45	17,37	41,12	46,45	1,035	22,25	46,55
4. N <sub>90</sub>	1,50	17,67	39,57	45,22	1,017	22,30	45,75
5. N <sub>120</sub>	1,62	18,30	38,07	43,20	1,130	20,10	50,82

Примечание: потенциальная биологическая урожайность с учетом 100 %-ой полевой всхожести, общей выживаемости и сохраняемости растений к уборке при норме высева 450 всхожих зерен на 1 м<sup>2</sup>.

Так же стоит отметить, что чем выше кустистость и количество зерен в колосе, тем ниже соотношение крупных выполненных зерен к мелким и щуплым. При калибровке зерен через сито диаметром 2 мм, этот показатель может достигать 1:1. При таком соотношении 50 % урожая не пригодно к использованию для продовольственных целей и в качестве семенного материала, что значительно повлияет на рентабельность производства зерна.

Биологическая урожайность посевов напрямую зависит от продуктивности одного растения и количества сохранившихся растений к уборке.

Повышенные дозы азота положительно влияют на уровень биологической урожайности, но не оказывают значительного влияния на

общую выживаемость и сохраняемость растений, но могут оказывать негативный эффект на полезные качественные характеристики урожая.

Результаты исследований показывают, что азот является одним из основополагающих факторов питания растений, он участвует во всех физико-химических и биологических процессах, протекающих в период онтогенеза растений от набухания семени в период прорастания до фазы наступления покоя семян после уборки урожая.

Получение максимального количества урожая, характеризующегося благоприятным соотношением хозяйственно полезных свойств и экономической эффективности возможно только при соблюдении правил программирования урожая, с учетом возникновения неблагоприятных для роста и развития растений условий окружающей среды, условий агротехники и факторов питания растений.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Агрохимия : учебник / И. Р. Вильдфлуш [и др.] / – 2-е изд., доп. и перераб. – Минск : Ураджай, 2001. – 488 с.
2. Семеновко, Н. Н. Адаптивные системы применения азотных удобрений / Н. Н. Семеновко. – Минск : Бел. изд. тов-о «Хата», 2003. –164 с.
3. Хмурец, К. И. Норма высева, сорт и урожайность зерна ярового ячменя / К. И. Хмурец, А. Н. Анохин // Пути повышения урожайности полевых культур: меж. темат. сб. – Минск : Ураджай, 1981. – № 12. – С. 69–72.
4. Лапа, В. В. Минеральные удобрения и пути повышения их эффективности / В. В. Лапа, В. Н. Босак. – Минск, 2002. – 184 с.

УДК 633.2/.3«324»:631.533.1:631.84:631.816.2

### **ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ВНЕСЕНИЯ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ОБРАЗОВАНИЕ ВЕГЕТАТИВНЫХ ПОБЕГОВ У ТРАВ ОЗИМОГО ТИПА РАЗВИТИЯ**

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

Травы озимого типа развития в год посева хорошо кустятся, однако не образуют генеративных побегов. Стадию яровизации они проходят при осенних пониженных температурах в фазе укороченных вегетативных побегов. Вегетативные побеги образуются в основном в период интенсивного весеннего и летне-осеннего кущения. Наиболее распространенными верховыми злаковыми травами являются овсяница луговая и тростниковидная, они широко применяются в кормопроизводстве при создании сенокосных и пастбищных травостоев. Повысить урожайность семян трав овсяницы луговой и тростниковидной представляется возможным путем стимулирования их вегетативного куще-

ния, одним из способов повышения кущения трав является своевременная подкормка семенников азотными удобрениями в летне-осенний период кушения. Выявить оптимальные сроки осенней подкормки азотными удобрениями семенников позволит заложенный полевой опыт.

Схема опыта включала сроки внесения азотных удобрений в летне-осенний период развития овсяницы луговой и тростниковидной. Посев трав проводился в июне 2021 года, доза внесения азота составила 46 кг д. в/га. Подсчет вегетативных побегов проводился в конце вегетации, перед уходом растений в зиму.

Варианты опыта: 1) Без азота – контроль; 2) 1-декада августа; 3) 2-декада августа; 4) 3-декада августа.

Овсяница луговая и тростниковидная после всходов развиваются медленно, особенно при летнем способе посева, однако к осени проходит интенсивное кушение. Азотные подкормки в осенне-летний период способствуют лучшему развитию овсяниц и повышают кушения.

Результаты исследований представлены в табл. 1, 2.

Таблица 1. Количество вегетативных побегов у овсяницы луговой, 2021 год

Вариант опыта	Норма высева семян, кг/га	Количество всходов, шт/м <sup>2</sup>	Количество вегетативных побегов, шт/м <sup>2</sup>	± к контролю, шт/м <sup>2</sup>
1. Без азота – контроль	12	502	1576	–
2. 1-декада августа	12	502	2462	886
3. 2-декада августа	12	502	2341	765
4. 3-декада августа	12	502	2124	548

Анализ табл. 1 показал, что азотные удобрения, вносимые в летне-осенний период стимулируют кушение овсяницы луговой. По всем вариантам опыта с внесением азотных удобрений количество вегетативных побегов образовалось больше, чем на контрольном варианте и составила 2124–2462 шт/м<sup>2</sup>. Максимальное количество вегетативных побегов получено в варианте с внесением азота в первой декаде августа и составило 2462 шт/м<sup>2</sup>, что на 886 шт. больше, чем на контроле.

Таблица 2. Количество вегетативных побегов у овсяницы тростниковидной, 2021 год

Вариант опыта	Норма высева семян, кг/га	Количество всходов, шт/м <sup>2</sup>	Количество вегетативных побегов, шт/м <sup>2</sup>	± к контролю, шт/м <sup>2</sup>
1. Без азота – контроль	12	440	1262	–
2. 1-декада августа	12	440	2290	1028
3. 2-декада августа	12	440	2085	823
4. 3-декада августа	12	440	1786	524

Результаты анализа табл. 2 показали, что овсяница тростниковидная отзывчива на азотные удобрения и повышает кустистость при их внесении в летне-осенний период.

Так, при внесении азота во второй и третьей декаде августа вегетативных побегов образовалось 2085 и 178 шт/м<sup>2</sup>, что на 823 и 524 шт/м<sup>2</sup> больше соответственно, чем на контроле. Более эффективным оказался вариант с внесением азота в первой декаде августа, где получено максимальное количество вегетативных побегов 2290 шт/м<sup>2</sup>, что на 1028 побега больше по отношению к контролю.

Таким образом, лучшим сроком внесения азотных удобрений для формирования вегетативных побегов, при возделывании овсяницы луговой и тростниковидной на семенные цели, является осеннее внесение в первой декаде августа. При таком сроке внесения азота образуется большее количество вегетативных побегов по отношению к другим вариантам опыта и контрольному варианту без азота.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Агробиологические основы семеноводства многолетних злаковых трав : пособие / С. В. Янушко [и др.]. – Минск, 2009. – 304 с.
2. Агробиологические основы семеноводства многолетних бобовых трав: учеб. пособие / С. В. Янушко [и др.]. – Могилев, 2007. – 256 с.
3. Петренко, В. И. Агротехника семеноводства многолетних злаковых трав : рекомендации / В. И. Петренко, В. Р. Кажарский. – Горки : БГСХА, 2016. – 64 с.
4. Петренко, В. И. Агротехника семеноводства многолетних бобовых трав : рекомендации / В. И. Петренко, В. Р. Кажарский. – Горки : БГСХА, 2016. – 60 с.

УДК 633.112.9«324»:631.526.32(476.7)

## **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ОЗИМОГО ТРИТИКАЛЕ В УСЛОВИЯХ ОАО «БРЕСТСКИЙ АГРАРИЙ»**

**Мороз А. В., Коржов М. М.** – студенты; **Романцевич Д. И.** – к. с.-х. н. УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», кафедра земледелия

Одним из путей увеличения производства высококачественного продовольственного и кормового зерна является более полное использование потенциала такой зерновой культуры, как тритикале, в которой удачно сочетаются, высокая экологическая пластичность ржи с урожайностью и качеством пшеницы.

Фактически валовый сбор зерна в последние годы в республике составляет 7,33–8,77 млн. т. Зерновые культуры возделываются во всех областях, занимая наибольшие посевные площади в Минской области – 573,5 тыс. га, но самая высокая урожайность зерна характерна для Гродненской области – 44,5 ц/га. Ежегодно около 50 % валового сбора

зерна обеспечивается за счет озимых зерновых культур (ржи, пшеницы, тритикале) [1].

Посевные площади, занятые под озимым тритикале в республике в 2020 году составили 438 тыс. га (8,1 % посевных площадей), а средняя урожайность – 33,2 ц/га [1].

По содержанию кормовых единиц зерно тритикале превосходит основные зернофуражные культуры, такие как ячмень и овес. Обеспеченность кормовой единицы зерна тритикале переваримым протеином составляет 87 г, что на 30 г выше ржи и на 15 г выше ячменя. По сбору протеина с 1 га тритикале превосходит все зерновые культуры, уступая по этому показателю лишь зернобобовым.

Использование в производстве зерна лучших районированных сортов, наиболее приспособленных к местным почвенно-климатическим условиям республики, – важный фактор обеспечения высокой урожайности и качества зерна [2].

Объектами наших исследований служили три сорта озимого тритикале: Гренадо, Импульс и Устье, включенные в Государственный реестр и допущенные к использованию на территории Республики Беларусь [3].

Закладка опытов проводилась в производственных посевах механизировано. Обработка почвы, посев и уход за посевами осуществлялся в соответствии с агротехникой, принятой для возделывания озимого тритикале в данной климатической зоне Беларуси в соответствии с технологическим регламентом.

Площадь делянки 1 га. Повторность трехкратная. Посев производился сеялкой АПП-6Д. Посев опыта проводили 8 сентября. Норма высева 4,5 млн. всхожих зерен на 1 га.

За посевами проводились фенологические наблюдения. Учитывались полевая всхожесть и сохраняемость растений на учетных делянках площадью 0,25 м<sup>2</sup> в каждом повторении.

Таблица 1. Оценка сортов озимого тритикале по полевой всхожести, 2020 год

Сорт	Норма высева семян, шт/м <sup>2</sup>	Количество взошедших семян, шт/м <sup>2</sup>	Полевая всхожесть, %
Гренадо	450	397	88,2
Устье	450	402	89,3
Импульс	450	398	88,5

Проанализировав данные, представленные в табл. 1, можно заключить, что на показатель полевой всхожести существенного влияния сортовые особенности не оказали.

Таблица 2. Оценка сортов озимого тритикале по сохраняемости растений, 2021 год

Сорт	Перезимовало, шт/м <sup>2</sup>	Перезимовка, %	Количество растений, сохранившихся к уборке, шт/м <sup>2</sup>	Сохраняемость, %
Гренадо	345	86,9	324	81,6
Устье	360	89,6	348	86,6
Импульс	353	88,7	340	85,4

Все изучаемые нами сорта имели достаточно высокую зимостойкость, перезимовка растений озимого тритикале в зависимости от сорта составила 86,9–89,6 %. Самый высокий процент перезимовки растений озимого тритикале был отмечен у сортов Устье и Импульс – 89,6 и 88,7 % (360 шт/м<sup>2</sup> и 353 шт/м<sup>2</sup> соответственно). У сорта Гренадо перезимовало 86,9 % растений (345 шт/м<sup>2</sup>).

Таблица 3. Структура урожая сортов озимого тритикале

Сорт	Количество растений, сохранившихся к уборке, шт/м <sup>2</sup>	Количество продуктивных стеблей, шт/м <sup>2</sup>	Продуктивная кусти- стость	Количество зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г	Биологическая урожай- ность, ц/га
Гренадо	324	405	1,25	27	39,2	42,9
Устье	348	456	1,31	28	42,7	54,5
Импульс	340	442	1,30	27	41,9	50,0

Наибольшая продуктивная кусти- стость, а, следовательно, и количество продуктивных стеблей с 1 м<sup>2</sup> были отмечены у сорта Устье (1,31 шт. и 456 шт/м<sup>2</sup> соответственно). Продуктивная кусти- стость сорта Импульс составила 1,30 шт., что обусловило формирование 442 шт/м<sup>2</sup> продуктивных стеблей. Наименьшая продуктивная кусти- стость, а, следовательно, и количество продуктивных стеблей, была отмечена у сорта Гренадо (1,25 шт/м<sup>2</sup> и 405 шт/м<sup>2</sup> соответственно).

У изучаемых нами сортов озимого тритикале число зерен в колосе почти не изменялось и оставалось в пределах 27–28 шт.

Наиболее высокая масса 1000 зерен была отмечена у сорта Устье – 42,7 г, что на 0,8 г выше, чем у сорта Импульс. Разница данного показателя с сортом Гренадо составила 3,5 г.

Наивысшее значение биологической урожайности отмечено у сорта Устье – 54,5 ц/га. Минимальным данный показатель был у сорта Гренадо – 42,9 ц/га. Биологическая продуктивность сорта Импульс находилась на среднем уровне (50,0 ц/га).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Сельское хозяйство Республики Беларусь: статистический сборник / отв. за вып. Е. А. Здрок. – Минск : Национальный статистический комитет, 2021. – 179 с.
2. Оценка нового селекционного материала озимых зерновых культур в Центральной зоне Республики Беларусь / И. В. Сацюк. [и др.] // Земледелие и селекция в Беларуси. – 2018. – №. 54. – С. 286–291.
3. Государственный реестр сортов [Электронный ресурс] / ГУ «Государственная инспекция по испытанию и охране сортов растений». – Минск, 2021. – Режим доступа: <http://sorttest.by>. – Дата доступа: 09.01.2022.

УДК 633.13:664.66.016

### **ХАРАКТЕРИСТИКА ФРАКЦИОННОГО СОСТАВА БЕЛКА В ЗЕРНЕ ОВСА ПОСЕВНОГО**

**Мыхлык А. И.** – к. с.-х. н., доцент; **Хомец В. Н.** – аспирант;

**Бугрова Е. А.** – студентка

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра ботаники и физиологии растений

В обеспечении продовольственной безопасности Республики Беларусь большое значение имеет овес посевной как ценная пищевая культура. Зерно овса характеризуется повышенным содержанием незаменимых аминокислот, витаминов группы В, микроэлементов, легкоусвояемых жиров и белка. По содержанию аминокислот он выгодно отличается от других злаковых, так как белки, содержащиеся в его составе, близки по набору аминокислот к мышечному белку человека, что означает высокую усвояемость и пользу его для организма. По фракционному составу белков зерно овса значительно отличается от белков зерна пшеницы, ржи и ячменя. Преобладающая фракция у зерна овса – глютелины, затем проламины и глобулины. Наиболее высокую биологическую ценность имеют водорастворимые белки – альбумины, в их составе все незаменимые аминокислоты содержатся почти в оптимальных соотношениях, отмечается лишь некоторый дефицит по содержанию метионина. Солерастворимые белки зерна – глобулины также характеризуются довольно хорошо сбалансированным аминокислотным составом, хотя содержание некоторых незаменимых аминокислот у них по сравнению с альбуминами понижено (метионин, триптофан, лейцин). Щелочерастворимые белки – глютелины у овса по содержанию незаменимых аминокислот близки к глобулинам.

В 2021 году был проведен биохимический анализ качества зерна на базе экспресс-анализатора Infraneo-960 по методике компании «СНОРІН» (Франция, 2012) «Определение протеина, влажности, крахмала, калия, фосфора в зерне злаковых культур. Методика выполнения

измерений» составлена НПФ АПС «Люмэкс» (2004 год), а также определена масса 1000 семян и зольность. Объектами исследований служили 56 сортов овса посевного выращенные в коллекционном питомнике в 2021 году на опытном участке «Гушково» УНЦ «Опытные поля БГСХА».

В ходе исследований была проведена оценка и выделены сорта овса посевного, которые отличались высоким содержанием белка от 14,1 до 15,8 %. Максимальное значение было у сорта Petale 15,8 % (табл. 1).

Таблица 1. Фракционный состав белка овса посевного

Сорт	Содержание белка, %	Глютелины, % (от белкового азота)	Глобулины, % (от белкового азота)
Белорусский голозерный	15,0	34,7	27,1
Крепыш	14,3	33,0	25,5
Black cats	15,1	35,1	27,4
Petale	15,8	36,7	28,9
Эрбграф	14,3	32,9	25,4
Буг	14,1	32,6	25,1
Королевский	14,1	32,5	25,0
Запавет (к.)	15,2	32,6	29,8
Юбиляр	15,1	35,1	27,4
STH 815	14,4	33,1	25,6

На питательность белка, большое влияние оказывает фракционный состав. Наиболее питательными являются глобулины (белки растворимые в растворах солей), у сорта Запавет содержание данной фракции белка составила 29,8 %, однако содержание глютелинов (белков растворимых в щелочах) было ниже по отношению к сорту Petale (32,6 % и 36,7 % соответственно). Сорт Petale превосходил контрольный сорт по содержанию глютелинов и глобулинов на 3,2 %, что говорит о более высокой усвояемости и питательности зерна данного сорта. В связи с чем, можно рекомендовать данный сорт использовать в селекционной работе в качестве источника на повышение содержание легкоусвояемого белка.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Баталова, Г. А. Биология и генетика овса / Г. А. Баталова, Е. М. Лисицин, И. И. Русакова. – Киров : Зональный НИИСХ Северо-Востока, 2008. – 456 с.
2. Лазаревич, С. В. Влияние строения растений на хозяйственно полезные признаки овса посевного / С. В. Лазаревич, А. И. Мыхлык // Вестн. Белорус. гос. с.-х. акад. – 2015. – № 1. – С.44–49.
3. Мыхлык, А. И. Характеристика показателей качества зерна овса посевного / А. И. Мыхлык // Современные технологии сельскохозяйственного производства : сб. науч. ст. по материалам XXII Междунар. науч.-практ. конф., Гродно, 7 июня 2019 г. / Гродн. гос. аграрн. ун-т; отв. за вып. В. В. Пешко. – Гродно: ГГАУ, 2019. – С. 99–101.

## СРОКИ УБОРКИ ТРАВ И КАЧЕСТВО СЕНАЖА

**Нестеренко Т. К.** – к. с.-х. н., доцент; **Капустин А. Н.** – студент  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра кормопроизводства и хранения продукции растениеводства

Главным условием получения сенажа высокого качества является соблюдение сроков скашивания. Убирать злаковые травы на сенаж рекомендуется в фазе трубкования, но не позднее начала колошения (выметывания метелок). Несоблюдение этого первоочередного требования приводит к снижению эффективности заготовки данного вида корма.

По физико-химическим свойствам и кормовым достоинствам сенаж более близок к зеленой траве, чем сено и силос. В нем сохраняется большое количество сахара [1].

Суть заготовки сенажа сводится к максимальному сохранению питательных веществ кормовых трав. Поэтому важно проводить уборку трав в период наибольшей их питательности.

В настоящее время представляет интерес определение содержания в сенаже нейтрально-детергентной клетчатки (НДК), а также кислотно-детергентной клетчатки (КДК).

В рационе животных содержание НДК и КДК не должно быть меньше соответственно 35 и 19 %, иначе это приводит к заболеванию животных ацидозом [2]. Избыточное же количество клетчатки снижает переваримость корма, концентрацию энергии в сухом веществе и в итоге ухудшает молочную продуктивность. Основная причина увеличения содержания НДК и КДК – заготовка кормов из перестоявших трав [3]. В условиях производства часто скашивание трав затягивается.

По содержанию НДК и КДК возможно определить правильную фазу скашивания растений. Повышенное содержание КДК может служить показателем поздней уборки растений, так как активный рост, значительная высота растения может говорить об избыточном содержании неэффективной клетчатки.

В связи с этим целью наших исследований было определение оптимальных сроков заготовки сенажа в условиях ОАО «Пуховичский райагросервис».

Изучались следующие варианты при уборке трав первого укоса в 2021 году:

- 1) Уборка в фазу выхода в трубку;
- 2) Уборка в фазу начала колошения (выметывания);

3) Уборка в фазу начала цветения.

Закладку сенажа проводили в траншеи МТК Дубровка. Для сенажируемой массы злаковых трав, убранных в фазу выхода в трубку, в количестве 1440 т использовали хранилище № 100217 вместимостью 1500 т.

В варианте с сенажируемой массой злаковых трав, убранных в фазу начала колошения (выметывания), использовали хранилище № 100218. Объем партии составил 1360 т.

В варианте с уборкой злаков в фазу цветения использовали хранилище № 100219. Объем партии составил 1450 т.

Согласно протоколу испытаний № Н19368 от 04.08.2021 приготовленный сенаж пригоден кскармливанию (табл. 1).

Таблица 1. Оценка качества сухого вещества сенажа

Показатель	Вариант опыта		
	Сенаж из трав, убранных в фазу выхода в трубку (протокол испытаний № 9368/1 от 04.08.2021)	Сенаж из трав, убранных в фазу начала колошения (выметывания) (протокол испытаний № 9368/2 от 04.08.2021)	Сенаж из трав, убранных в фазу начала цветения (протокол испытаний № 9368/3 от 04.08.2021)
Сухое вещество, %	53,16	45,03	42,52
Сырой протеин, %	13,28	11,06	11,91
Сырая клетчатка, %	29,8	31,78	36,43
Сырой жир, %	3,45	2,60	2,91
Сырая зола, %	5,88	6,54	6,64
Кальций, %	0,98	0,68	0,76
Фосфор, %	0,30	0,28	0,28
НДК, %	55,68	59,03	70,94
КДК, %	49,52	38,23	55,76
Сахар, %	1,58	1,70	1,13
Крахмал, %	0,53	0,93	0,46

Анализ данных химического анализа показывает, что наибольшая массовая доля сухого вещества и сырого протеина у сенажа, заготовленного из злаковых трав, убранных в фазу выхода в трубку – 53,16 %, что на 10,64 % выше второго варианта и на 8,13 % третьего. Наибольшая массовая доля сырого протеина также у сенажа, заготовленного из злаковых трав, скошенных в фазу выхода в трубку – 13,28 %. У сенажа, заготовленного из злаковых трав, убранных в поздние фазы, содержание протеина составило от 11,06 до 11,91 %.

Сенаж, заготовленный из злаковых трав, убранных от фазы колошения (выметывания) до начала цветения, характеризуется большим содержанием сырой клетчатки – 31,78 и 36,43 % соответственно, в то

время как содержание сырой клетчатки у сенажа, заготовленного из трав, убранных в фазу выхода в трубку, составило 29,80 %.

По содержанию НДК и КДК наибольшие показатели отмечены в варианте с закладкой сенажа из злаковых трав, убранных в фазу колошения (выметывания) и начала цветения. Во втором варианте содержание НДК составило 59,03 %, в третьем – 70,94 %. Наибольшее содержание КДК отмечено в третьем варианте – 55,76 %.

Содержание НДК у сенажа, заготовленного из злаковых трав, убранных в фазу выхода в трубку, составило 55,68 %, а КДК – 49,52 %.

Наибольшее содержание сахара отмечено у сенажа, заготовленного из трав, убранных в фазу колошения (выметывания) – 1,70 %, наименьшее – у сенажа, заготовленного из злаковых трав, убранных в фазу цветения, – 1,13 %.

Наибольшее содержание крахмала также отмечено у сенажа, заготовленного из злаковых трав, убранных в фазу начала колошения (выметывания) (0,93 %), наименьшее – у сенажа, заготовленного из злаковых трав убранных в начале цветения – 0,46 %.

Оценка качества сенажа по содержанию обменной энергии (или кормовых единиц) в сенаже для крупного рогатого скота представлена в табл. 2.

Таблица 2. Питательность сухого вещества сенажа

Показатель	Вариант опыта		
	Сенаж из трав, убранных в фазу выхода в трубку (протокол испытаний № 9368/1 от 04.08.2021)	Сенаж из трав, убранных в фазу начала колошения (выметывания) (протокол испытаний № 9368/2 от 04.08.2021)	Сенаж из трав, убранных в фазу начала цветения (протокол испытаний № 9368/3 от 04.08.2021)
Обменная энергия, МДж	9,11	8,61	8,68
Кормовые единицы	0,67	0,60	0,61

У сенажа, заготовленного из злаковых трав, убранных в фазу выхода в трубку, содержание обменной энергии составило 9,11 МДж/кг, а кормовых единиц – 0,67, что соответствует 1 классу качества.

В то же время содержание обменной энергии и кормовых единиц у сенажа, заготовленного из злаков, убранных в фазу колошения (выметывания) и начала цветения, не превышало 8,68 МДж/кг и 0,61 соответственно. Качество данного сенажа соответствует 3 классу качества.

В связи с вышеизложенным, можно отметить, что в условиях ОАО «Пуховичский райагросервис» сенаж наилучшего качества получен при уборке в фазу выхода в трубку многолетних злаковых трав.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Силосование и сенажирование кормов: рекомендации / Ю. А. Победнов [и др.]. – Москва : Издательство РГАУ-МСХА, 2012. – 22 с.
2. Воронов, Д. Ацидоз, кетоз и их влияние на молочную железу коровы / Д. Воронов // Белорус. сел. хоз-во. – 2019. – № 7. – С. 60–62.
3. Тиво, П. Ф. Качество урожая люцерны посевой, возделываемой в условиях Поозерья / П. Ф. Тиво // Мелиорация. – 2020. – № 2(92). – С. 25–33.

УДК 633.11.«321»:631.559:633.1:581.192

## **ПРИМЕНЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ В ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПШЕНИЦЫ**

**Нечаева А. В.** – аспирант; **Жаркова С. В.** – д. с.-х. н., доцент  
ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет»,  
кафедра общего земледелия, растениеводства и защиты растений

Яровая мягкая пшеница одна из основных зерновых культур в России. Алтайский край один из основных регионов – производителей зерна пшеницы в Сибирском ФО. По своим почвенно-климатическим условиям Алтайский край делится на 7 зон. Благодаря своим биологическим свойствам культура, хорошо развивается и дает урожай зерна во всех зонах края. Ежегодный объем посевных площадей занимаемых пшеницей в крае в зависимости от складывающихся условий рынка потребления составляет от 1,7 до 2 млн га [1, 2, 3].

Для получения стабильно высоких урожаев зерна пшеницы с высокими качественными показателями, с меньшими затратами, технологии возделывания культуры совершенствуют. Как один из элементов улучшения агротехнологий предлагается использовать биологические препараты. В настоящее время это одно из перспективных направлений, которое позволяет не только снизить негативное влияние биотических и абиотических факторов среды на растения, улучшить их рост и развитие, но и уменьшить отрицательное влияние элементов технологии, таких как использование пестицидов, фунгицидов и т. д., на окружающую среду [1, 3].

Цель проведения нашего исследования – изучение влияния биологических препаратов на формирование структуры урожая и урожайности яровой мягкой пшеницы сорта Ирмень.

Исследования были проведены нами в 2019–2020 годах. Опыты в оба года исследования закладывали на территории Барнаульского луго-пастбищного участка Филиал ФГБУ «Госсорткомиссия» по Алтайскому краю. Погодные условия в 2019 году отличались высокой температурой воздуха и недостатком осадков, что ускорило созревание

растений. В 2020 году количество осадков было достаточным, что позволило растениям сформировать хорошие показатели продуктивности.

Объект исследования – сорт яровой мягкой пшеницы Ирень. Предмет исследования – биологические препараты, используемые для предпосевной обработки семян.

В опыте было заложено 10 вариантов. Вариант 1 – контроль, семена обрабатывали дистиллированной водой, 2–5 варианты – препараты, полученные на основе переработки остатков растительного сырья (лузга подсолнечника, солома овса), отходов переработки древесины (хвоя сосны) и верхового торфа методом взрывного автогидролиза (ВАГ), варианты: 6 – ТелураБио; 7 – Гумат + 7; 8 – Цитогумат; 9 – Лигногумат; 10 – Ризоплан.

Закладка полевого опыта была проведена на основе методических рекомендаций [4]. Предшественник – чистый пар. Норма высева семян 5 млн. всхожих семян на 1 га. Учетная площадь делянки 10 м<sup>2</sup>, повторность четырехкратная, размещение делянок систематическое. Препаратами обрабатывали семена перед посевом. Наиболее эффективная для роста и развития растений концентрация препаратов полученных методом ВАГ была предварительно определена в лабораторных условиях.

Количество продуктивных стеблей в среднем за два года исследований на вариантах варьировало от 296 шт/м<sup>2</sup> на варианте № 10 (обработка Ризопланом) до 322 шт/м<sup>2</sup> на варианте № 2 (обработка препаратом из ХС), на контроле получили 300 шт/м<sup>2</sup>. Превышение показателя на контроле (300 шт/м<sup>2</sup>) составило 1,3–7,3 % в зависимости от варианта (табл. 1).

Таблица 1. **Морфометрические показатели пшеницы в зависимости от предпосевной обработки семян, 2019–2020 годы**

Признак	Вариант опыта									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Высота растений, см	94,3	93,7	94,2	93,3	92,1	93,6	95,6	95,5	96,5	95,5
Длина колоса, см	9,5	9,4	9,0	9,3	9,1	9,4	9,1	9,2	9,1	9,2
Масса зерна 1 колоса, г	0,82	0,88	0,75	0,83	0,84	0,76	0,75	0,78	0,87	0,75
Количество продуктивных стеблей, шт/м <sup>2</sup>	300	322	306	312	314	308	314	304	308	296
Масса 1000 семян, г	36,4	37,2	35,8	36,9	36,5	32,8	31,9	33,7	37,0	31,7
Урожайность с 1 га, т/га	2,5	2,9	2,3	2,6	2,6	2,4	2,3	2,4	2,7	2,4

Превышение показателя контроля по высоте растения (94,3 см) отмечено на вариантах № 9, 7, 8, 10 их величина соответственно

составила 96,5 см, 95,6 см, 95,5 см. Длина колоса различалась по вариантам незначительно от 9,0 см на варианте № 3 (обработка препаратом из ЛПП) до 9,5 см на контроле.

Величина озернённости колоса колебалась в пределах 22–24 шт/колосе. Максимальное количество зёрен образовалось в колосе на варианте № 2 – 24 шт/колос, контроль – 22 шт/колос. Масса зерна в колосе, превысившая показатель контроля – 0,82 г/колос, была получена на вариантах № 2, № 4, № 5 и № 9, соответственно 0,88; 0,83; 0,84, 0,87 г/колос.

Максимальный показатель крупности зерна отмечен на варианте 2 – 37,24 г, что на 0,8 г превышает показатель контроля.

Величина урожайности варьировала по вариантам опыта от 2,3 т/га (варианты № 3, 7) до 2,9 т/га (вариант № 2), контроль – 2,5 т/га. Достоверное превышение уровня урожайности контроля было получено на вариантах № 2 – 2,9 т/га и № 9 – 2,7 т/га.

Следует отметить, что предпосевная обработка семян биологическими препаратами положительно влияет на формирование элементов структуры урожая и уровень урожайности яровой мягкой пшеницы в условиях Приобской зоны Алтайского края. Наибольший эффект отмечен на вариантах: № 2, (препарат получен путем переработки хвои сосны методом взрывного автогидролиза) и варианта № 9 – биопрепарат Лигногумат.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Zharkova S , Nechaeva A , Kiyana N and Gefke I (2020) Producing high-quality seeding material of russian spring soft wheat varieties in Priobskaya zone of Altay forest steppes. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Ser. "International Scientific and Practical Conference "Modern Problems of Ecology, Transport and Agricultural Technologies"" 2020. С. 012037.
2. Лихенко, И. Е. Экологическая пластичность пшеницы в лесостепи Западной Сибири / Е. В. Агеева, [и др.] // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. – 2015. – № 1(34). – С. 22–28.
3. Жаркова, С. В. Урожайность яровой мягкой пшеницы и ее структура в зависимости от обработки семян биологическими препаратами / С. В. Жаркова, А. В. Нечаева // Вестник Алтайского государственного университета. – 2021. – №7(201). – С. 51–56.
4. Драгавцев, В. А. Алгоритмы экологической инвентаризации генофонда и методы конструирования сортов сельско-хозяйственных растений по урожайности, устойчивости и качеству : метод. рекомендации ВИР. – СПб, 1994. – 56 с.

## АНАЛИЗ КАЧЕСТВА РАСТЕНИЙ ПЕРЦА ОСТРОГО ПРИ ПОСЛЕДЕЙСТВИИ СВЕТОДИОДНОГО ОСВЕЩЕНИЯ

**Никонович Т. В.**<sup>1</sup> – к. б. н., доцент; **Дыдышко Н. В.**<sup>2</sup> – ст. преподаватель; **Барбасов Н. В.**<sup>3</sup> – к. с.-х. н., зав. лабораторией; **Баева И. Е.**<sup>4</sup> – зав. лабораторией; **Авраменко С. Н.**<sup>1</sup> – студент УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,<sup>1</sup> кафедра сельскохозяйственной биотехнологии, экологии и радиологии; <sup>2</sup> кафедра экономики и международных отношений; <sup>3</sup> химико-экологическая лаборатория; <sup>4</sup> учебно-научно-исследовательская межфакультетская генетическая лаборатория

Светодиодное освещение является перспективным источником света для растений. Современные светодиоды перекрывают весь видимый диапазон оптического спектра: от красного до фиолетового цвета. Составляя комбинации из светодиодов разных цветовых групп, можно получить источник света с практически любым спектральным составом. Кроме того, светодиодные светильники обеспечивают спектр излучения, необходимый для полного цикла выращивания растений от прорастания до цветения и плодоношения. Изменяя процентное соотношение отдельных световых спектров, возможно создавать наилучшую цветовую комбинацию не только для той или иной культуры, но и в зависимости от конкретного этапа развития растения.

В искусственных условиях, когда естественное облучение отсутствует или является незначительным, обеспечение наиболее благоприятного сочетания спектральных диапазонов в светильниках представляет закономерный научный интерес. Кроме того, вызывает интерес изучение не только влияния светодиодного освещения на рассаду, но и его последствие на качество растений при дальнейшем их выращивании в контролируемых условиях. В связи с этим целью наших исследований являлась оценка последствия светодиодного освещения разного спектрального состава на качество растений перца острого, выращенного в условиях поликарбонатных теплиц.

В культуральной комнате кафедры сельскохозяйственной биотехнологии, экологии и радиологии УО БГСХА при условиях постоянного климат контроля: температура  $22 \pm 2$  °С, влажность воздуха 70–80 %, фотопериод 16 часов и освещении светодиодными светильниками, были получены растения, высаженные на постоянное место в поликарбонатные теплицы в двукратной повторности по пять растений на деланке. При культивировании применялись общепринятые приемы для перца острого: прополки, подкормки, поливы, подвязывание, обработ-

ки против болезней и вредителей. В эксперименте выращивание рассады осуществлялось при 11 вариантах освещения, которые обозначены порядковыми номерами, присвоенными им согласно общей нумерации, используемой в лаборатории. Варианты 12–21 – это модельный ряд светодиодных светильников серии «Светодар» производства Государственного предприятия «ЦСОТ НАН Беларуси». В этих светильниках отношение ППФ (плотность потока фотонов в диапазоне 400–700 нм) оранжево-красной полосы (607–694 нм) к ППФ синей полосы (400–495 нм) варьировалось от 1 до 20. При этом доля ППФ в диапазоне 580–607 нм (желтый) составляла от 13 до 22 %, а доля фотонов в диапазоне 495–580 нм (зеленый) – от 18 до 38 %. Контрольным источником света были люминесцентные лампы с цветовой температурой 5700 К (вариант 22). В качестве объектов исследований использовались сорта Агдас, Лара, Халапеньо.

В период вегетации оценивалось внешнее состояние растений, их типичность в соответствие с определенным сортом. Установлено, что рассада перца острого, выращенная при светодиодном освещении внешне отличалась от растений, полученных при контрольном варианте. Она имела более крупные листья с ярко выраженной зеленой окраской. Это свидетельствует о том, что на начальных этапах онтогенеза при выращивании рассады следует создавать наиболее благоприятные условия освещения, направляющие растение на реализацию биологического потенциала, выраженного в высоких морфометрических, биохимических, а также показателях продуктивности.

Анализ изучаемых показателей позволил выявить, что наиболее продуктивными были растения сорта Агдас, рассада которых получена при 13, 14, 15 вариантах освещения. У этих же растений определена и наибольшая масса плода. Крупные плоды сформировались при последствии 18 и 19 вариантов. На содержание капсаицина повлияли 17 и 21 варианты (табл. 1).

Таблица 1. Характеристика растений перца острого, полученных при освещении на начальных этапах онтогенеза светодиодами разного спектрального состава

Вариант освещения	Высота растения, см	Индекс плода, длина/ширина, см	Толщина перикарпия, мм	Содержание капсаицина в плодах		Содержание антоцианов, мг/100 сухого вещества	Урожайность, кг/м <sup>2</sup>	Масса плода, г
				%	по шкале Сковилла			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Агдас</b>								
22	68,7	2,4	3,0	0,013	32082,2	255,6	3,4	47,3
21	75,0	2,4	4,0	0,021	49716,7	265,8	3,2	47,6

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
20	83,0	2,2	2,8	0,009	22295,0	263,9	3,5	48,2
19	64,3	2,3	5,0	0,013	32301,2	366,3	3,3	51,3
18	71,0	2,2	5,0	0,017	40102,7	164,1	3,5	49,8
17	70,3	2,5	4,3	0,023	54580,4	177,0	3,8	49,2
16	81,3	2,5	3,7	0,011	27640,9	173,2	2,7	44,8
15	74,0	2,2	3,3	0,012	29793,0	326,1	4,1	53,6
14	76,0	2,5	3,7	0,007	16280,2	256,9	4,5	52,9
13	73,7	2,2	4,7	0,004	9972,9	253,1	4,1	50,2
12	70,3	2,1	4,2	0,019	46852,7	310,7	3,4	52,0
<b>Лара</b>								
22	100,0	7,1	2,7	0,014	34642,2	104,3	1,8	22,5
21	98,0	6,2	3,0	0,030	73594,4	79,3	2,5	28,8
20	103,0	5,6	3,0	0,009	21509,6	238,0	2,7	22,8
19	100,3	8,9	2,0	0,027	64712,8	77,5	3,7	28,8
18	103,3	8,3	2,5	0,034	82585,0	79,1	3,2	25,1
17	116,0	8,8	2,8	0,018	44225,4	47,2	3,8	29,4
16	112,3	10,2	2,3	0,035	85333,3	130,2	2,8	26,7
15	112,3	6,5	2,7	0,025	60961,3	112,0	3,8	27,8
14	102,3	7,4	2,0	0,010	23700,1	186,2	3,6	28,9
13	94,7	8,1	2,3	0,017	40102,7	143,3	3,1	30,7
12	108,3	6,9	2,3	0,026	63518,4	142,3	2,9	26,8
<b>Халापеньо</b>								
22	61,3	4,5	4,0	0,002	3856,7	74,5	2,1	21,4
21	66,7	4,4	4,0	0,014	34795,0	140,1	1,6	23,5
20	67,7	3,2	3,8	0,019	45741,1	83,7	2,9	20,2
19	58,0	3,3	4,3	0,046	110403,5	89,2	1,7	19,4
18	71,3	3,4	3,3	0,009	22551,8	97,3	3,1	20,4
17	71,7	3,2	3,7	0,008	18615,7	100,5	2,3	17,8
16	71,3	3,7	3,0	0,015	35609,6	224,4	1,7	18,3
15	70,7	4,4	3,3	0,004	10903,5	178,8	2,5	21,2
14	70,3	4,9	3,7	0,022	52792,4	105,2	2,6	19,3
13	69,0	4,3	3,7	0,014	33358,4	148,0	2,0	19,5
12	72,0	4,3	3,0	0,015	35446,6	86,5	1,8	19,9

Растения сорта Лара, полученные при всех испытываемых условиях светодиодного освещения, обладали продуктивностью в 1,5–2 раза большей, чем контрольные. Кроме того, высокие биохимические показатели выявлены у растений, полученных при 16, 18 и 21 вариантах освещения.

Для растений сорта Халापеньо только последствие 18 и 20 вариантов освещения способствовало высокой продуктивности. По содержанию капсаицина контроль значительно превосходили растения, полученные при освещении 14 и 19 вариантов.

Следует отметить, что светодиодное освещение специфически повлияло на проявление растениями физиологических и биохимических свойств. Однако, при постановке конкретных задач с помощью определенного спектрального состава света возможно направлять растение на реализацию конкретного потенциала.

В результате исследований выявлены сортовые различия в реакции на светодиодное освещение, применяемое на начальных этапах онтогенеза при получении рассады, которое проявлялось растениями перца остроуго в биологических особенностях, реализуемых в качественных показателях. Установлено, что лучшими по изучаемым характеристикам, в том числе по продуктивности были растения, полученные при 14, 18, 19, и 21 вариантах светодиодного освещения. Данные источники света имели спектральное соотношение R/B (красный/синий) на уровне 1,3; 3,0; 0,8; 20,7, а эффективность излучения фотонов соответственно 1,95; 2,04; 2,05; 1,89 мкмоль/(с·Вт).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Современные технологии в овощеводстве : монография / А. А. Аутко [и др.]; ред. А. А. Аутко; рец.: В.Н. Шлапунов, Н.А. Ламан ; НАН Беларуси, Ин-т овощеводства. – Минск : Беларус. навука, 2012. – 490 с.
2. Светодиодное освещение – фактор получения качественной рассады перца сладкого / М. О. Мойсеева, Т. В. Никонович, Ю. В. Трофимов // Перспективы научно-технологического развития агропромышленного комплекса России : сб. материалов Междунар. науч. конф. – Смоленск, 2019. – С. 62–65.
3. Влияние последствия светодиодного освещения на продуктивность растений перца сладкого / Т. В. Никонович [и др.] // Овощеводство : сб. науч. тр. – Том 28. – Самохваловичи : РУП «Институт овощеводства», 2020. – С. 71–83.
4. Влияние светодиодного освещения на содержание фотосинтезирующих пигментов в листьях томата. / Т. В. Никонович, Ю. В. Трофимов, М. И. Баркун // Овощи России. – 2021. – № 1. – С. 117–120.

УДК 633.13:631.527:631.526.32(571.15)

## **ПАРАМЕТРЫ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ ОВСА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ТЕХНОЛОГИИ**

**Новикова С. С.** – аспирант; **Жаркова С. В.** – д. с.-х. н., доцент  
ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет»,  
кафедра общего земледелия, растениеводства и защиты растений

Российские аграрии ежегодно производят около 22 % от всего мирового валового производства зерна овса. По данному показателю Россия занимает лидирующее положение в мировом производстве зерна этой культуры. В 2020 году Алтайские аграрии произвели 8,9 % овса от всего российского производства (4132,0 тыс. т), что составило 367,7 тыс. т [1]. Согласно Указу Президента Российской Федерации

№ 642 необходим переход к высокопродуктивному и экологически чистому производству сельскохозяйственной продукции, разработке и внедрению рациональных систем применения средств защиты растений [2].

Наше исследование было нацелено на определении эффективных приемов агротехнологии влияющих на формирование элементов структуры урожая овса и определяющих величину урожайности культуры.

Исследования были проведены в условиях лесостепи Приобья Алтайского края на поле многолетнего стационара Федерального Алтайского научного центра агробиотехнологий. Опыт был заложен полевой. Почва опытного участка относится к черноземам выщелоченного типа. Толщина гумусового слоя до 35–40 см, в пахотном слое содержится от 3,5 до 4,5 % гумуса.

В качестве объекта исследования был взят сорт Корифей. Сорт внесён в Государственный реестр селекционных достижений по 10 региону. Это среднеспелый сорт, с продолжительностью вегетационного периода 70–73 сут. Положительное качество сорта – устойчив к осыпанию зерна. Зерно используется на переработку для приготовления диетического и детского питания. Предмет исследования – элементы структуры урожая овса в зависимости от применяемой агротехнологии.

Согласно методическими указаниями была проведена закладка опыта и в течение вегетационного периода растений, и в послеуборочный период сделаны, соответствующие цели исследования, наблюдения [3, 4]. Норма высева 5 млн. шт. всхожих семян на 1 га. Учетная площадь делянки – 50 м<sup>2</sup>, в четырехкратной повторности. Предшественник – пар. Вариантов в опыте 5. Контроль – вариант 1 – без обработки почвы, без внесения удобрений, без применения средств защиты растений от болезней, вредителей и сорняков. На остальных вариантах была проведена глубокая обработка почвы на глубину 25–27 см и согласно каждому варианту применены элементы используемой агротехнологии.

Максимальная высота растений в опыте была получена на варианте 2 с глубокой обработкой почвы без применения удобрений и средств защиты – 76,0 см, превышение над контролем (58,1 см) составило 23,5 %. На контроле растения показали минимальную высоту в опыте. На остальных вариантах высота растений была выше показателя контроля и зависела от применяемых, дополнительных к глубокой вспашке, элементов технологии. Угнетало развитие растений применение химических средств защиты растений и удобрений (табл. 1).

Таблица 1. Характеристика морфометрических показателей овса, 2020 год

Вариант опыта	Высота расте-ний, см	Длина метелки, см	Количество колосков на 1 метелке, шт.	Количество зерен в 1 метелке, шт.	Масса зерна 1 метелки, г	Масса 1000 зерен, г	Урожайность, ц/га
1. Контроль	58,1	10,7	12,4	22,5	0,5	28,4	27,8
2. Глубокая обработка почвы, без удобрений, без защиты растений	76,0	12,5	21,0	44,4	1,3	28,2	52,2
3. Глубокая обработка почвы, N <sub>40</sub> P <sub>25</sub> , без защиты растений	74,4	12,8	17,9	35,8	0,9	23,2	37,2
4. Глубокая обработка почвы, без удобрений, применение средств защиты	66,9	10,9	21,5	48,1	1,4	32,2	39,4
5. Глубокая обработка почвы, N <sub>40</sub> P <sub>25</sub> , применение средств защиты	62,7	10,6	17,0	34,5	1,0	31,0	37,7
Среднее	67,6	11,5	18,0	37,1	1,0	28,6	38,9
НСР <sub>05</sub>	–	–	–	–	–	–	10,7

Превышение контроля по показателю «длина метелки» (10,7 см) было получено на вариантах 2 и 3, соответственно 12,5 и 12,8 см. Усилило развитие соцветия применение удобрений в варианте – 12,8 см. Использование средств защиты растений отрицательно сказалось на формировании соцветия овса. Количество колосков в соцветии в среднем по опыту составило 18,0 шт. На всех вариантах с глубокой обработкой почвы количество образовавшихся колосков превзошло показатель признака на контроле. Максимальное количество колосков в метёлке сформировалось на варианте 4 с применением средств защиты растений в период вегетации – 21,5 шт/соцветии. Отмечено и различие по вариантам в количестве зерен в метелке. Показатель варьировал от 22,5 шт/метелке на контроле до 48,1 шт/метелке на варианте 4 с применением средств защиты растений. Крупные и полновесные семена сформировались на вариантах 4 и 2 – вес одного семени составил соответственно 1,4 г и 1,3 г.

Исследования выявили отзывчивость растений овса на использованные в опыте элементы технологии при формировании урожайности. Показатели урожайности на вариантах 2 и 4 (соответственно 52,2 ц/га и 39,4 ц/га) достоверно превысили показатель контроля

(27,8 ц/га). Максимальная урожайность получена на варианте 2 (52,2 ц/га) с глубокой обработкой почвы без применения других агротехнологических приемов.

Таким образом, в результате проведенных исследований, было выявлено влияние различных элементов технологии возделывания овса на элементы структуры урожая и величину урожайности. Положительно влияет на уровень урожайности глубокая обработка почвы. В варианте 2 с глубокой обработкой почвы, без внесения удобрений и без обработки препаратами защиты растений была получена максимальная урожайность – 52,2 ц/га.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Шевчук, Н. И. Формирование продуктивности овса в зависимости от применения стимулятора роста в условиях умеренно-засушливой колочной степи / Н. И. Шевчук, Ю. А. Кудишина / Современные цифровые технологии в агропромышленном комплексе : сб. материалов междунар. науч. конф. – Смоленск : ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, 2020. – Т. 2. – С. 188–193.
2. Указ Президента РФ № 642 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/41449>. – Дата доступа: 20.12.2021.
3. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур // Технологическая оценка зерновых, крупяных и зернобобовых культур. – Москва, 1988. – 122 с.
4. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Москва : Колос, 1979. – 415 с.

УДК 633.11«324»:631.526.32:631.115(476.4)

## **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ОАО «НОВАЯ ДРУТЬ» БЕЛЫНИЧСКОГО РАЙОНА**

**Новожилова А. М., Коржов М. М.** – студенты;

**Дробыш А. В.** – ст. преподаватель

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедры растениеводства

Увеличение производства зерна и улучшение его качества наиболее актуальная задача агропромышленного комплекса Республики Беларусь. Особое внимание должно быть обращено на получение ценного по качеству зерна озимой пшеницы. Данные научных учреждений, опыт передовых сельскохозяйственных предприятий республики показывают, что увеличить производство высококачественного зерна можно при широком внедрении в хозяйствах интенсивных технологий возделывания озимой пшеницы [2, 3].

Основой получения высоких и стабильных урожаев качественного зерна озимой пшеницы является внедрение во всех хозяйствах рекомендаций научных учреждений.

Технология возделывания озимой пшеницы должна быть экологически безопасной и предусматривать внедрение ресурсосберегающей техники, удобрений, семян и других ресурсов для получения высококачественного зерна [1, 3].

Целью исследования была сравнительная оценка сортов озимой мягкой пшеницы по урожайности зерна в условиях ОАО «Новая Друть».

Объектами наших исследований служили 3 сорта озимой пшеницы Ядвися, Августина и Богатка, включенные в Государственный реестр и допущенные к использованию на территории Республики Беларусь. Опыты закладывались в четырехкратной повторности с учетной площадью 10000 м<sup>2</sup>, контролем выступил сорт Элегия.

Закладка опытов проводилась в производственных посевах механизировано. Обработка почвы, посев и уход за посевами осуществлялся в соответствии с агротехникой, принятой для возделывания озимой пшеницы в условиях Бельничского района в соответствии с технологическим регламентом.

Посев производился посевным агрегатом АППА-6, поэтому ширина деланки составила 6 м, а длина 15 м. Посев озимой пшеницы в опыте проводили 6 сентября. Норма высева 5,0 млн. всхожих зерен на 1 га.

Элементы структуры урожайности определялись перед уборкой методом пробного снопа, состоящего из 20-ти растений характерных для образца. Учитывали высоту растения, продуктивную кустистость, длину колоса, количество семян в колосе, массу зерна с колоса. Массу 1000 семян определяли путем взвешивания в лаборатории [2].

Лимитирующим фактором влияющим на величину будущего урожая является сохраняемость растений к уборке. Сохраняемость – число сохранившихся к уборке растений к числу взошедших семян. Этот показатель существенно зависит от метеорологических условий. Изреженность посевов зависит от распределения суммы активных температур, количества осадков за межфазные периоды и коэффициента увлажнения.

По показателю плотности стеблестоя можно отметить сорт Ядвися сформировавший в 2020 году наибольшее количество продуктивных стеблей на метре квадратном. Не менее важным показателем является сохранность растений к уборке.

Таблица 1. **Выживаемость и сохраняемость сортов озимой пшеницы**

Сорт	Полевая всхожесть		Количество растений уборке, шт/м <sup>2</sup>	Продуктивная кустистость	Сохраняемость, %	Выживаемость, %
	шт/м <sup>2</sup>	%				
<b>2020 г.</b>						
Ядвися	450	90,0	379	1,7	84,2	75,8
Августина	440	88,0	364	1,5	82,7	72,8
Богатка	443	88,6	363	1,6	81,9	72,6
<b>2021 г.</b>						
Ядвися	450	90,0	410	1,6	91,1	82,0
Августина	435	87,0	360	1,5	82,7	72,0
Богатка	430	86,0	391	1,3	90,9	78,2
<b>В среднем за два года</b>						
Ядвися	450	90,0	395	1,6	87,8	79,0
Августина	438	87,6	362	1,5	82,6	72,4
Богатка	437	87,4	377	1,4	86,3	75,4

Среди изучаемых нами сортов лучшим по данному признаку оказался сорт Ядвися, сохранность у которого составила около 84,2 %. Худшая сохранность к уборке наблюдалась у сорта Богатка, которая составила 81,9 %. В наших исследованиях показатель продуктивной кустистости находился в пределах от 1,5 до 1,7. Лучшим по данному признаку оказался сорт Ядвися, сформировавший 1,7 продуктивных стебля на растение. Хуже всех кустился сорт Августина, на уровне 1,5.

Таблица 2. **Элементы структуры урожая и урожайность сортов озимой пшеницы**

Сорт	Масса зерна с 1 колоса, г	Масса 1000 зерен, г	Количество продуктивных стеблей, шт.	Биологическая урожайность, г/м <sup>2</sup>	Хозяйственная урожайность ц/га
<b>2020 г.</b>					
Ядвися	0,70	38,5	644	450,8	41,5
Августина	0,90	40,1	546	491,4	45,3
Богатка	0,82	40,7	581	476,4	42,1
<b>2021 г.</b>					
Ядвися	0,60	30,7	656	393,6	35,2
Августина	0,81	32,0	540	437,4	38,2
Богатка	0,68	30,5	508	345,4	30,6
НСР <sub>05</sub>	–	–	–	4,9	5,5

В 2020 году наибольшее число продуктивных стеблей было отмечено у сорта Ядвися – 644,0 шт/м<sup>2</sup>. Наименьшее число продуктивных стеблей наблюдалось у сорта Августина – 546 шт/м<sup>2</sup>.

По массе 1000 семян лучшим оказался сорт Богатка, характеризующийся самым высоким показателем – 40,7 г. Самым худшим оказался сорт Ядвися – 38,5 г. В 2021 году величина количества зерен в

колосе варьировала от 15,4 до 19,4 шт. Самый высокий показатель по данному признаку был отмечен у сорта Августина – 19,4.

Показатели фактической и биологической урожайности являются конечными критериями оценки работы сельскохозяйственного производства. В наших исследованиях лучший показатель биологической урожайности в 2021 был отмечен у сорта Августина, в среднем за два года он составил 464,4 г/м<sup>2</sup>. Худшими образцами по данному признаку оказался сорт Богатка (345,4 г/м<sup>2</sup>).

Показатель хозяйственно-ценной или фактической урожайности за 2021 год находился в пределах от 30,6 до 41,7 ц/га. Самая высокая урожайность была отмечена в 2020 году у сорта Августина, она составила 45,3 ц/га. Самый низкий показатель по данному признаку наблюдался у сорта Навина, в 2021 году он составил 41,7 ц/га.

Проводя сравнительную оценку сортов озимой пшеницы по продуктивности можно судить о том, что наилучшими показателями биологической и фактической урожайности характеризовался вариант Августина, который значительно превышал по ряду факторов не только сорт Ядвися, взятый в качестве стандарта, но и сорт Богатка.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Вильдфлуш, И. Р. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур : пособие / И. Р. Вильдфлуш, П. А. Саскевич, В. В. Лапа – Горки, 2016. – 383 с.
2. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – Москва : Агрпроимиздат, 1985. – 351 с.
3. Таранухо, Г. И. Частная селекция и сортоведение зерновых культур : учеб. пособие / Г. И. Таранухо. – Горки, 1987 – 60 с

УДК 631.8.63.54

## МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗЕЛЕННЫХ УДОБРЕНИЙ

**Нурлыгаянов Р. Б.**<sup>1</sup> – д. с.-х. н., доцент; **Нурлыгаянова И. Р.**<sup>2</sup> – бакалавр  
<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет»,  
кафедра почвоведения, агрохимии и точного земледелия  
<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства  
и государственной службы»

Удобрения – это вещества растениеводческого и животного происхождения, естественного и искусственного производства, содержащие элементов минерального питания растений, находящиеся в минимальном количестве в почве. Иначе говоря, те элементы, которые находятся в наименьшем количестве в почве, определяют уровень про-

дуктивности растений. Для решения данной проблемы обычно вносят удобрения. В настоящее время нет точного определения и сущности удобрения. Одни исследователи объясняют как прием повышения плодородия почвы, от которой растения получая оптимальное питание, обеспечивают наибольшую продуктивность с высоким качеством. Другие, не соглашаясь этим утверждением, объясняют, что удобрения, содержащие элементов минерального питания непосредственно нужны самим растениям, как потребителям. Примером этого служит организация питания культур в современных теплицах, где элементы минерального питания поступают в виде рабочего раствора (питания), а корневая система развивается в искусственно созданной среде (синтетические маты). Как бы не был спор, эти два направления соединяются в одно – постоянно получить наибольшую продуктивность культурных растений, возмещать элементов, содержание которых снижаются в почве за счет хозяйственного выноса (отчуждение в виде продукции растениеводства с места произрастания).

Среди различных видов удобрений, в частности органических, особое место занимают сидераты или зеленые удобрения. Во многих научных и производственных публикациях, диссертационных работах авторы отмечают, что гектар сидеральных культур равноценно внесению 20–30 т органических удобрений. Также необходимо знать при разработке систем удобрения в севообороте роль и место зеленых удобрений.

Цель исследований – разработать методы экономической оценки сидеральных культур.

Оценка эффективности сидеральных культур в сопоставимых ценах с минеральными удобрениями в стоимостном выражении и с навозом в натуральном. Объектом исследования является яровой рапс на зеленое удобрение.

Зеленые растения, единая составная часть биосферы, принимают непосредственное участие в круговороте веществ, в постоянном превращении неорганических веществ в органическое и обратно при разложении на неорганическое. Об этом доступно отметил В. И. Вернадский (2001): «Планета наша столько же получает вещества, сколько его отдает» [1]. По утверждению Дж. Бернала (1956), около восьми тысяч лет назад началась революция в производстве продуктов питания, которая изменила весь материальный и общественный способ существования человека. Это было связано с кризисом охотничьего хозяйства, что привели к интенсивным поискам новых или старых видов пищи как корни и семена трав. Эти занятия привели его к изобретению техники *земледелия*, являющегося наряду с употреблением *огня* и *энергии* одним из трех наиболее важных изобретений в истории человечества. Это был переход общества от эксплуатации живой природы

к господству над ней, первый шаг на пути к достижению полностью производительной экономики. Выращивание сельскохозяйственных культур стал более важным изобретением, чем приручение животных [2]. Однако, как показала реальная жизнь, порой господство человека над природой сопровождается глобальными отрицательными последствиями. Это тоже видно в рациональном землевладении, в обращении с почвой, как великого созидания самой природы. Занимаясь земледелием, человек постоянно выносит элементов из почвы в виде готовой продукции, которое получило название хозяйственным выносом. Данные элементы земледелец обязан вернуть в почву в виде удобрения. Результатом хищнической хозяйственной деятельности современного российского земледельца является постепенное истощение почвы. Во многих местах производство продукции растениеводства происходит за счет естественного плодородия почвы. Начиная с 1990-х годов содержание гумуса в почвах России уменьшилось на 0,4–0,6 %. Возврат элементов питания обратно в почву происходит с незначительными объемами. Данное явление также имеет и мировую закономерность. Процессы деградации почв в мире охватывает 2 млрд. га, из них на долю различных видов деградации приходится: 55,6 % – водной эрозии, 27,9 % – ветровой эрозии, 12,2 % – химических факторов, 4,2 % – физических факторов.

Об истощении почвы наши предки знали давно. Об этом свидетельствует подсечно-огневая система земледелия с переходом на переложную. Все эти системы были связаны восстановлением плодородия почвы, накоплением элементов питания растений в естественных, природных, условиях. Здесь Адам Смит допустил мысль о том, что почва не только «произведение природы», но и продукт труда [3]. По настоящее время весьма актуальной остается воспроизводство плодородия почвы в условиях интенсивного ведения земледелия.

Серые лесные почвы, подзолистые и песчаные почвы, да и черноземы при интенсивном ведении земледелия востребованы элементу азота. Одним из источников азота кроме минеральных удобрений являются органические удобрения, в частности зеленые удобрения. Свою актуальность и перспективность зеленые удобрения получили в 1930-е годы. Тогда в нашей стране туковая промышленность только развивался, запасы органических удобрений (навоза, птичьего помета) были ограниченными, добыча и внесение природных удобрений (сапропеля, торфа, торфотуфов) требовали дополнительные материальные, трудовые и финансовые ресурсы.

Изучение вопросов влияния зеленого удобрения на урожайность полевых культур в условиях Башкирии впервые начались на кафедре агрохимии Башсельхозинститута в 1934 году. Были заложены опыты с зеленым удобрением в паровом поле. В качестве сидерата использова-

ли синий узколистный люпин. Опыты проводились полевым методом в колхозах «Ленинский Октябрь», «Первое мая» Бирского района БАССР. Результаты этих опытов оказались положительными. Люпин, запаханный в пару, повысил урожайность озимой ржи в колхозе «Ленинский Октябрь» на 2,17 ц/га, в колхозе «Первая мая» – на 6,65 ц/га [4].

В качестве зеленого удобрения можно использовать бобовые культуры, крестоцветные и другие высокоурожайные на зеленую массу растений. Бобовые культуры дополнительно обогащают почву биологическим азотом. Крестоцветные культуры отличаются стрелковой корневой системой, глубоко проникающие в почву, поглощают элементы минерального питания из глубоких слоев, трансформируя их на пахотный слой и защищая грунтовые воды от загрязнения от них [5, 6].

В Республике Башкортостан яровой рапс возделывается как масличная культура на семена, как кормовая – в конце зеленого конвейера и как сидеральная на паровом поле. Урожайность зеленой массы ярового рапса в условиях ООО «МТС «Илишевская» Илишевского района в 2019–2020 годах составила 430–410 ц/га.

При определении эффективности производства продукции растениеводства используют постоянные и переменные, стоимостные и натуральные показатели.

Постоянные показатели – это выращенный урожай, переменные – реализационная цена товарной продукции. Стоимостные показатели – это валовая продукция выращенного урожая в рублях, натуральные – в физическом весе.

Для экономической оценки ярового рапса как зеленого удобрения использовали среднюю урожайность культуры в ООО «МТС» Илишевская» – 40 т/га.

По справочным данным известно, что зеленая масса рапса содержит 0,5 % азота, 0,1 % фосфора и 0,4 % калия. Отсюда не трудно посчитать, валовое накопление азота на 1 га составит 200 кг азота, 40 кг фосфора и 160 кг калия. Стоимость минеральных удобрений и стоимость элементов минерального питания в зеленом удобрении в сопоставимых ценах представлены в табл. 1.

Таблица 1. Стоимостная оценка сидеральной культуры, руб.

Вид удобрения	Стоимость руб/т	Азот		Фосфор		Калий	
Аммиачная селитра, 34,4 %	18000	200	10465	–	–	–	–
Суперфосфат двойной, 46 %	20 000	–	–	40	1740	–	–
Хлористый калий, 60 %	17 000	–	–	–	–	160	4533
Итого (NPK), руб/га				16738			

Таким образом, стоимость валового НРК сидерата составляет 16738 руб/га. Кроме этого, дополнительно следует включить транспортные расходы, внесение минеральных удобрений на поля. Данные затраты составляют 25 % от их стоимости, т. е. 4184 руб. Общие затраты минеральных удобрений составят 20922 руб/га.

Для расчета экономической эффективности возделывания ярового рапса на сидерат необходимо установить чистый доход и рентабельность производства. По расчетам технологической карты возделывания сельскохозяйственных культур, в частности ярового рапса на зеленую массу и заделки ее в почву, в ООО «МТС «Илишевская» составляет 8500 руб/га. Чистая прибыль (валовая продукция – затраты) равна 12 422 руб/га. Рентабельность (чистая прибыль : затраты × 100 %) производства ярового рапса в качестве зеленого удобрения в ООО «МТС «Илишевская» составляет 146 %.

Для оценки эффективности зеленого удобрения в натуральных показателях будем сравнивать накопление элементов питания с навозом.

По справочным данным содержание азота в навозе составляет 0,37 %, фосфора – 0,20 %, калия – 0,47 %. В одной тонне навоза содержится 3,7 кг азота, 2,0 кг фосфора и 4,7 кг калия.

При урожайности 40 т/га зеленой массы ярового рапса азота содержится равной 55 т/га навоза, фосфора – 20 т/га, калия – 35,0 т/га.

Таким образом, при натуральной оценке зеленого удобрения в отношении к навозу следует сравнить по содержанию элементов питания, а не по общему сравнительному объему и урожайности зеленой массы, заделываемой в почву.

Дополнительно на показатели эффективности зеленых удобрений можно включить пожнивные остатки и массу корней в пахотном слое.

В условиях дороговизны минеральных удобрений, затрат на внесение навоза и птичьего помета на дальние поля эффективным приемом является возделывание сидеральных культур на паровом поле. Бобовые культуры, особенно люпин, растет в большом диапазоне показателя рН, эффективны в кислых почвах. Крестоцветные культуры (рапс, сурепица, горчица, редька масличная) за счет стержневой корневой системой используют элементов минерального питания из глубоких слоев почвы, не допуская их попадания грунтовыми водам, что тоже имеет важное экологическое значение и являются фитомелиорантами.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Вернадский, В. И. Химическое строение биосферы. Земля и ее содержание / В. И. Вернадский. – Москва : Наука, 2001. – 376 с.
2. Бернал, Дж. Наука в истории общества / Дж. Бернал. – Москва : изд-во иностранной литературы, 1956. – 736 с.
3. Смит, А. Исследование о природе и причинах богатств народов / А. Смит. – Москва : Соцгиз, 1962. – 684 с.
4. Усманов, Ю. А. Опыт возделывания люпина в Башкирии / Ю. А. Усманов / Труды БСХИ, Уфа, Башкнигоиздат, 1937. – С. 48–61.

5. Мастеров, А. С. Экономическая эффективность возделывания горчицы белой в зависимости от внесения различных комбинаций микроудобрений и регуляторов роста / А. С. Мастеров, Е. А. Плевко, А. С. Журавский. – Вестник БГСХА. – 2016. – № 3. – С. 64–65.

6. Мастеров, А. С. Эффективность некорневой обработки микроудобрениями крестоцветных культур / А. С. Мастеров [и др.]. – Вестник РГАТУ им. П. А. Костычева. – 2017. – № 2(34). – С. 40–48.

УДК 631.8.63.5

## ИССЛЕДОВАНИЯ ЗЕЛЕННЫХ УДОБРЕНИЙ В РЕСПУБЛИКЕ БАШКОРТОСТАН

**Нурлыгаянова И. Р.**<sup>1</sup> – бакалавр; **Нурлыгаянов Р. Б.**<sup>2</sup> – д. с.-х. н., доцент  
<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства

и государственной службы»

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет»,  
кафедра почвоведения, агрохимии и точного земледелия

Десять тысяч лет назад *Homo sapiens* – кроманьонец совершил «неолитическую революцию», суть которой завершилась переходом от собирательства и охоты земледелию. По словам В.И. Вернадского (1970), «открытие земледелия, сделанное более чем за 600 поколений до нас, решило все будущее человечества» [1]. Многие исследователи считают, что древний человек перешел к земледелию в поисках хлеба насущного вынуждаемый поиском резервов охотничьей фауны, ростом населения. Человек рано познал особенности почв, климата и ландшафта. Феофраст в своих сочинениях упоминал о важности навоза в повышении плодородия почвы и продуктивности культурных растений. О значении бобовых культур вики, люцерны и люпина писал Варрон.

С развитием человеческого общества учения о почвах и питании растений развивались еще выше. Удобрение почв, по данным Н.Я. Бачурина, пишет И. А. Крупенников (1981), в Китае практиковались задолго нашей эре. Здесь из-за нехватки земли держали мало скота, соответственно был небольшой выход навоза для удобрения полей. Поэтому китайцы изобрели разные другие «навозы», а именно «травяной, хлебный, огневой, тинный». «Травяной навоз» представлял компост скошенной травы с почвой. «Хлебный» – подпахивание бобов и ячменя в почву и т. д. [3]. Так началось использование зеленых растений в качестве сидерата, или удобрения для повышения плодородия почвы и продуктивности культурных растений.

О важности использования зеленых удобрений в земледелии всегда напоминал Д. Н. Прянишников, особенно на тех местах, куда невоз-

можно было вывозить навоз, возделывать многолетние травы и дефицит минеральных удобрений. Особенно актуальность использования зеленых удобрений возникла в 1930-е годы, когда в стране вместо мелких крестьянских владений появились огромные колхозные и совхозные поля. В условиях ведения интенсивных технологий в производстве продукции растениеводства с высоким качеством не мыслимо без применения удобрений [2]. Здесь ведущее место принадлежит сочетанию сидератов в системе удобрения.

Кафедра агрохимии была организована в первые годы создания БСХИ (1930). Первым заведующим кафедрой был назначен выпускник Тимирязевской академии, ученик академика Д. Н. Прянишникова Ю. А. Усманов. Он же был избран первым деканом агрономического факультета института. С первых дней работы коллектив кафедры приступил к изучению местных удобрений. Необходимо было доказать эффективность минеральных, органических и известковых удобрений, разработать приемы их внесения. В те годы минеральные удобрения хозяйствам поступали в ограниченном количестве, т.к. заводы по производству минеральных удобрений в СССР только начали строить.

В колхозе им. Кагановича Мишкинского района в результате применения навозного удобрения и подкормки водой с разбавленной навозом на площади 32 га был получен урожай зерна озимой ржи 23 ц/га. В то же время на не удобренной площади данный показатель составил 17 ц/га.

Одним из важнейших источников азота являлся навоз. На навоз, как на ценнейшее местное удобрение, должно быть обращено особо серьезное внимание, организация в колхозах правильных способов хранения и накопления навоза, соблюдение необходимых правил при вывозке его на поля и при запашке в почву.

Однако по данным Министерства сельского хозяйства БАССР, количество вывезенного на поля навоза в Башкирии обеспечивал каждый гектар пашни всего лишь 3,5–4,0 т, что в пересчете на азот составило 18–20 кг/га. Это составляло небольшую долю от общей потребности почв в азоте. Поэтому, наряду с навозом, необходимо было использовать в качестве источника азота иные местные органические удобрения: торф, компост и другие вещества, содержащие азот. Отметим, в те годы успешно проводилась трансформация азота на поля через животных из естественных сенокосов и пастбищ. Азот лугов в виде зеленой массы и сена использовали на корм животным. Проходя через скотный двор, навоз вывозили в полевой севооборот, однако это составляла малую часть азота, взятого с полей обратно как хозяйственный вынос.

По подсчетам ученых кафедры было установлено, что вынос азота за ротацию 8–10 полного севооборота с 1 га при средних урожаях составил не менее 400–500 кг, т. е. 20 и более раз меньше вносимого на-

возом. При этих условиях забота об изыскании дополнительных ресурсов азота стала неотложной задачей. Издавна известно, что в деле обогащения почв азотом связано с введением в практику посев бобовых трав на зеленое удобрение. Дополнительно, бобовые травы, использующие при помощи клубеньковых бактерий азот почвенного воздуха, являлись «даровыми заводами азотных удобрений».

Как известно, зеленое удобрение представляет собою прием, когда то или иное растение, обычно из числа бобовых, в период наибольшего накопления органического вещества запахивается в почву. Наиболее часто в качестве зеленого удобрительного растения возделывались различные люпины и донник. Зеленое удобрение по количеству органической массы образуемой за лето, вполне заменяет норму навозного удобрения. Как известно, люпин на сидерат использовали древние римляне и греки, а китайцы – рапс.

Изучение вопросов влияния зеленого удобрения на урожайность полевых культур в условиях Башкирии впервые начались на кафедре агрохимии Башсельхозинститута в 1934 году. Были заложены опыты с зеленым удобрением в пару. В качестве сидерата использовали синий узколистный люпин. Опыты проводились полевым методом в колхозах «Ленинский Октябрь», «Первое мая» Бирского района БАССР. Результаты этих опытов оказались положительными. Люпин, запаханный в пару, повысил урожайность озимой ржи в колхозе «Ленинский Октябрь» на 2,1 ц/га, в колхозе «Первая мая» – на 6,6 ц/га [5].

В 1937–1940 годах проводились работы по разработке агротехники возделывания синего люпина. Выявлены сроки, способы, нормы высева, глубина заделки семян, приемы инокуляции и т.д. В 1937–1945 годах проводились опыты в лесостепной зоне Башкирии в условиях учхоза БСХИ с озимой рожью, где были получены данные, показывающие отрицательное влияние зеленого удобрения, запаханного в пару на урожай озимой ржи. Это, видимо, связано с разложением зеленого удобрения микроорганизмами, которые используют на формирование своего тела части минерализованного азота почвы, происходит иммобилизация азота. В дальнейшем этот азот будет использован растениями, но для последующих культур в севообороте.

В 1945–50-х годах в опытах кафедры агрохимии были выяснены положительные результаты влияния зеленого удобрения на урожай яровой пшеницы, идущей по сидеральному пару. В данном случае была получена прибавка урожая яровой пшеницы до 7,3 ц/га по сравнению с яровой пшеницей, идущей после озимой ржи.

Опыты с люпиновым зеленым удобрением проводились в Бирском опытном поле в 1939–1940 годах с озимой рожью научным сотрудником Лебедевым В. Д. В этих опытах были получены данные, что люпин снизил урожай озимой ржи. Затем опыты с зеленым удобрением

были повторены в 1949–1950 годах. В опыте 1949 года получились данные, показывающие положительное значение люпина в пару под рожь. Прибавка урожая озимой ржи в этих опытах составляла от многолетнего люпина 4,6 ц/га, от донника – 4,5 ц/га. В 1940 году были начаты работы по изучению зеленого удобрения в условиях засушливой зоны Башкирии агрономом Н. С. Саламатиним. В качестве сидерата изучался донник. Испытание донника в пару, при условии ранней заправки 15–10 июня в 1946–1947 годах повысил урожайность зерна на 0,7–4,4 ц/га, в свою очередь, поздняя заправка донника отрицательно влияла на урожайность зерна озимой ржи. Также были получены положительные результаты при посеве по донниковому пару яровой пшеницы. В полевом опыте донник высевался под покров последней культуры севооборота овес, выпаживался в конце июня (27–28) следующей весной. Высевалась яровая пшеница, которая в 1946 году, а затем и в 1947 году дала прибавку урожая от 2,8 до 5,5 ц/га. Опыты, проведенные В. А. Михеевым в 1947–1949 годах с испытанием донника под посев озимой ржи, снизили урожай этой культуры (1948 г.) или дали одинаковый урожай с майским паром (1949 год). Однако, на последующих двух культурах яровой пшеницы и ячмене получено повышение урожайности: яровой пшеницы до 7,5 ц/га и ячменя (третья культура) 3 ц/га.

В опытах Уфимского опытного поля в 1947–1950 годах, проведенных Б. П. Шиленко было получено снижение урожая яровой пшеницы, как по люпиновому, так и по донниковому пару. Анализируя выше перечисленные и другие исследования по республике, сотрудники кафедры дали заключение в том, что в северных районах Башкирии, особенно на подзолистых песчаных почвах, люпиновое зеленое удобрение может служить средством улучшения свойств почв, повышения урожайности, не уступая навозному удобрению. В годы с нормальным увлажнением отмечается положительное влияние сидерата и на последующие культуры в севообороте. В годы с недостатком влаги, влияние зеленого удобрения на первой культуре незначительно или не проявляется. Для хозяйств республики было рекомендовано четыре системы зеленого удобрения: 1) главной культуры, 2) предпосевной культуры, 3) пожнивной культуры и 4) подсевной или подпокровной культуры.

Способ посева сидерата в паровом поле назван предпосевной культурой. При этом способе сидерат высевается в паровое поле по черному или раннему пару, затем за несколько дней до посева озимой культуры запахивается в почву. Данный прием был рекомендован хозяйствам северной и северо-восточной лесостепной зонах.

Когда сидерат подсеивается весной под какие-либо растения, например по всходам озимой, называемой подсевной или подпокровной культурой. При этом способе подсеянный сидерат до снятия урожая

развивается медленно. Развитие его главным образом начинается после уборки покровного растения. После уборки покровного растения сидерат, при наличии благоприятных условий, может дать значительную зеленую массу для вспашки с осени под зябь для последующих культур. Данный прием сидерата был рекомендован более южным районам с продолжительными вегетационными периодами – в предуральской и зауральской степной зонах.

Пожнивной формой зеленого удобрения называется такой прием, когда сидерат высевается тотчас же после освобождения поля из-под другого растения. Пожнивные посевы выполнялись лишь тогда, когда поле из-под главной культуры выходит рано, не позднее середины, в крайнем случае конца июля и осень бывает влажной, теплой и продолжительной.

Для северных достаточно увлажненных районов Башкирии, был рекомендован способ посева сидерата в паровом поле в форме предпосевной культуры. Для южных менее увлажненных районов – донниково-зеленое удобрение под посев яровой пшеницы,

Учеными кафедры была разработана агротехника возделывания люпинов на зеленое удобрение. Одним из необходимых условий хорошего развития зеленого удобрительного растения - хорошая обработка почвы и тщательная очистка полей от сорной растительности. Для достижения этой цели на поле, предназначенное под посев зеленого удобрительного растения, осенью проводят лущение стерни. Затем – глубокую перепахку с одновременным внесением необходимых местных и минеральных удобрений. В зимний период проводили задержание снега и талых вод. Весной – закрывается влаги путем боронования в 1–2 следа. В случае уплотнения почвы производится культивация. Таким образом, обработка почв под зеленое удобрительное растение, в частности люпина, ведет к созданию глубокого рыхлого слоя, к накоплению достаточного количества влаги и очищению полей от сорной растительности. Создаются благоприятный водно-воздушный режим почвы не только растениям, но и клубеньковым бактериям для их активной симбиотической деятельности.

Зеленое удобрительное растение, в частности люпин, отличается от других растений тем, что они могут пользоваться азотом почвенного воздуха за счет деятельности клубеньковых бактерий, развивающихся на их корнях. Благодаря тому, при хорошем развитии клубеньков, бобовое растение не полностью нуждается в почвенном азоте, но в отношении других питательных веществ, в частности фосфора и калия они находятся в таком же положении, как и другие растения, нуждаются в внесении фосфорных и калийных удобрений. Хорошее действие на развитие люпинов оказывает зола в количестве 3–4 ц/га. Одновременно с калийными удобрениями рекомендовалось вносить фосфор-

ные удобрения, в частности фосфоритную муку в количестве 90 кг  $P_2O_5$ . Труднорастворимые фосфаты вносились с осени. Наибольшую прибавку урожая зеленой массы и семян обеспечивают при применении фосфорно-калийной смеси удобрений.

Зеленые удобрения успешно применялись в 1960-е годы. Однако интенсификация земледелия, увеличение поставок минеральных удобрений промышленного производства постепенно сокращали площади под сидераты. Значительная часть паровых полей стали занимать занятые, в основном горохом на зерно. Хозяйствам нужно было производить больше зерна. Нередко были случаи, в целях увеличения производства зерна на единицу площади пашни, чистые пары полностью заменили посевами гороха. Все это со временем привело к засорению посевов злостными сорняками, в частности овсюгом [4].

В современных условиях, когда минеральные удобрения по своим высоким ценам малодоступно фермерским и крестьянским хозяйствам, эффективным приемом является расширение сидеральных паров. Современные передовые технологии позволяют сочетать химический пар с сидеральным. Сначала проводят химическую обработку парового поля гербицидами сплошного действия, а затем – сеют сидеральную культуру, химическую мелиорацию почвы.

Таким образом, многочисленные исследования по эффективному использованию зеленых удобрений в повышении урожайности сельскохозяйственных культур в севообороте, выполненные коллективом научно-педагогических работников, ученых кафедры агрохимии Башкирского СХИ под научным руководством заведующего кафедрой, учеником академика Д. Н. Прянишникова Ю. А. Усмановым в разные годы не потеряли свою значимость и по настоящее время. Необходимо больше расширить площади сидеральных паров.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Вернадский, В. И. Автотрофность человечества / В. И. Вернадский // Химия и жизнь. – 1970. – № 2. – С. 17–22.
2. Вильдфлуш, И. Р. Удобрения и качество урожая сельскохозяйственных культур / И. Р. Вильдфлуш, А. Р. Цыганов, В. В. Лапа. – Минск : УП «Технопринт», 2005. – 276 с.
3. Крупенников, И. А. История почвоведения (от времени его рождения до наших дней) [Текст] / И. А. Крупенников. – Москва : Наука, 1981. – 327 с.
4. Нурлыгаянов, Р. Б. Исследования эффективности зеленых удобрений на кафедре агрохимии Башкирского СХИ в первой половине XX века / Р. Б. Нурлыгаянов, А. И. Хурматуллина // Современное состояние, традиции и инновационные технологии в развитии АПК : материалы междунар. науч.-практ. Конф. в рамках XXXI Междунар. специализированной выставки «Агрокомплекс-2021». 23–26 марта 2021 г. Ч. 1. – Уфа : Башкирский ГАУ, 2021. – С. 99–104.
5. Усманов, Ю. А. Опыт возделывания люпина в Башкирии / Ю. А. Усманов / Труды БСХИ. – Т.1. – Уфа : Башгосиздат, 1937. – С. 48–61.

## ИЗУЧЕНИЕ ФОРМИРОВАНИЯ БИОМАССЫ ГОРОХА ОВОЩНОГО *PISUM SATIVUM* L. В КУЛЬТУРЕ МИКРОЗЕЛЕНИ

**Пашкевич А. М.** – аспирант, зав. сектором бобовых овощных культур;  
**Чайковский А. И.** – к. с.-х. н, доцент, директор;  
**Халанькова В. В.** – мл. научный сотрудник сектора бобовых овощных культур, РУП «Институт овощеводства».

Микрозелень (*microgreens*) – новый класс съедобных специализированных растений, представляющих собой нежную незрелую зелень, относящуюся к категории «функциональных продуктов» со свойствами, способствующими укреплению здоровья, помимо основной функции обеспечения питательными веществами. В зависимости от вида растений и условий выращивания, микрозелень обычно собирают на уровне грунта, обычно в течение 7–15 дней после прорастания семян [1].

В основном в микрозелени используются виды, принадлежащие семействам *Brassicaceae* Burnett, *Chenopodiaceae* Burnett, *Astteraceae* Bercht. & Presel, *Lamiaceae* Martinov, *Apiaceae* Lindl., *Amarillydaceae* J.St. – Hil., *Amaranthaceae* Juss., *Cucurbitaceae* Juss. Особую популярность в качестве растений для производства микрозелени приобрело семейство *Fabaceae* Lindl. (Бобовые) из-за их высокой питательной ценности, обилия минералов и вторичных метаболитов, в целом, и такой вид, как горох посевной, который содержат генотипы, удовлетворяющие высоким требованиям органолептических показателей и полезности для здоровья человека, в частности [2].

Целью наших исследований было изучение формирования биомассы в зависимости от сортовых особенностей гороха овощного с выделением высокоурожайных образцов в культуре микрозелени.

Объектами исследований послужили 59 сортообразцов гороха овощного, которые отбирались из существующей коллекции генетических ресурсов овощных культур РУП «Институт овощеводства». Предварительно была определена лабораторная всхожесть и энергия прорастания отобранных семян [3] для исключения фактора использования посевного материала с низкими кондиционными показателями. Установленная всхожесть находилась на уровне 98 %, энергия прорастания – на уровне 97 %. Посевной материал бобовых культур промывался и выдерживался в отстоянной воде (комнатной температуры 22 °С, pH 7,7, содержание хлора – не более 1,1 мг/л) в течение 12 часов. Перед посевом семена дезинфицировались 3 % раствором перекиси водорода [4, 5] и снова промывались; посев выполнялся сплошным

методом из расчета 600 шт. семян на делянку. Полив проводился через сутки по 60 мл на делянку отстоянной водопроводной водой ранее указанных характеристик.

Культивирование микрозелени проводилось в полипластовых поддонах (179×132 мм, объемом 750 мл), стерилизуемых 96 % этиловым спиртом. В качестве грунта для выращивания использовался подготовленный торфяной субстрат, проавтоклавируемый в паровом автоклаве ВК-75-01 (время стерилизационной выдержки – 20 мин, при температуре  $132 \pm 2$  и давлении 0,1 МПа). Опыты закладывались в трехкратной повторности в три цикла выращивания. Расположение делянок – случайное (рэндомизированное), размер одной делянки составлял  $237 \text{ см}^2$  (17,9×13,2 см), площадь под одним вариантом – 0,4 м<sup>2</sup>.

Выращивание опытных растений осуществлялось в условиях светокультуры в фитотроне, оснащенном облучательной фитоустановкой стеллажного типа FLORA LED 300/2/4 разработки и производства ГНПУП «Центр светодиодных и оптоэлектронных технологий Национальной академии наук Беларуси». Установка была оснащена десятью светодиодными светильниками ДСП08-3×12-004 УХЛ4 при продолжительности освещения 16 час.

Культивирование товарной микрозелени гороха овощного осуществлялось на протяжении 14 сут. Проводились фенологические наблюдения (фиксирувалось наступление основных фаз: всходы, появление 1–3-го листа, дата уборки урожая) и биометрические измерения (высота растения, количество листьев, ширина листочка, прирост в сутки, сырая биомасса).

Все измерения и определения выполнялось в четырехкратной повторности в три цикла выращивания с последующей статистической обработкой экспериментальных данных по методике, принятой для биологических исследований с использованием программы Microsoft Office Excel 2007.

Всходы гороха овощного приходились, в среднем, на 2–3 сутки от посева, появление 1-го трилистника – на 4–6, 2-го – на 7–10, 3-го – на 10–12 сутки, а уборка товарной микрозелени гороха овощного осуществлялась на 12–14 сутки выращивания.

Наиболее короткоциклическими (число дней от посева до уборки – 11) показали себя сортообразцы Детский сахарный, Сахарная вкусняшка, Рафинад, Глориоза, Ранний консервный, Фрагмент, 84-9, Овочевое диво, 86-2231, Максдон и Корвин (всего 11 образцов). Такие образцы гороха овощного, как Сахарный, Сахарный стручок, Пегас, Карина, Скороспелый мозговой, Кельведон, Premier, Little Marvel, Самый ранний, Gisella, Афило, Прывабны, Princess, Finroy, P.S. 60900, НК-18-10, Ig124533IFP14259, Кузнечик, Виола, Жегаловец, Далила, Про-

метей и РОС-1 (всего 23 образца) сформировали товарную микрозелень на 14 сутки от посева семян. Преимущественно все длинноциклические сортообразцы относились к среднепоздней группе спелости.

В целом, во время фенологических наблюдений не было выявлено определенной сортоспецифичности образцов гороха овощного, кроме как появление листьев на растениях: на образцах ранних групп спелости 1-ый, 2-ой и 3-ий трилистники формировались на 2–4 суток раньше, чем у образцов поздних групп спелости.

Биометрические наблюдения позволили установить сортовые различия по росту и развитию в культуре микрозелени. В целом было отмечено, что сырая биомасса с делянки положительно коррелирует с количеством сформированных листьев и шириной листочка опытных образцов, а прирост в сутки – с высотой растений.

Наиболее вариабельными признаками показали себя высота растения и ширина листочка. Так, высота товарных растений гороха овощного в момент учета урожая микрозелени варьировала от 47,9 мм (Gisella) до 128,2 мм (Горынец).

Количество листьев на изучаемых образцах было установлено как наименее вариабельный признак, который определяется морфологией конкретной культуры и является больше видов-, чем сортоспецифичным. Более вариабельным признаком показала себя ширина листочка, которая для изучаемых образцов была от 9,4 мм (Самый ранний) до 22,7 мм (Альфа).

Для производства микрозелени важными показателями являются прирост растений в сутки и биомасса с делянки. Так, образцы гороха овощного нарастали от 0,4 мм (НК-18-10) до 1,6 мм (Альфа) и формировали биомассу (с делянки) от 0,35 г (Карина, Кельведон) до 1,19 г (Тропар).

В результате проведенных опытов нами выделены наиболее урожайные 21 сортообразец гороха овощного по комплексу фенологических и биометрических признаков (всходы, появление 1–3-го листа, дата уборки урожая, высота растения, количество листьев, ширина листочка, прирост в сутки) определивших формирование биомассы в культуре микрозелени.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Пашкевич, А. М. Микрозелень – новая категория органической овощной продукции / А. М. Пашкевич, Н. В. Медведь, О. С. Мороз // Научно-инновационные основы развития отрасли овощеводства: тезисы докладов Международной научно-практической конференции, аг. Самохваловичи, Минский район, 14–16 августа, 2018 г. / Институт овощеводства; редкол. : А. И. Чайковский (гл. ред) [и др.]. – Самохваловичи, 2018. – С. 25–28.
2. Evaluation and correlation of sensory attributes and chemical compositions of emerging fresh produce: Microgreens/ Z. Xi ao [et al.] // Postharvest Biology and Technology. – 2015. – Vol. 110. – P. 140–148.

3. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести: ГОСТ 12038-84. – Введ. 01.07.86. – Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 1995. – 21 с.

4. Гордеева, А. Н. Влияние предпосевной обработки семян на развитие микрорезле-ни / А. Н. Гордеева [и др.] // «Агротехнологии XXI века». Всероссийская научно-практическая конференция (2016; Пермь) / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пермская государственная сельскохозяйственная академия имени академика Д. Н. Прянишникова»; ред. Ю. Н. Зубарев [и др.]. – Пермь : ИПЦ «Прокрость», 2016. – С. 318–320.

5. Кунавин, Г. Обработка семян овощных культур раствором перекиси водорода и гидроперита / Г. Кунавин, М. Кастирнова // Овощеводство и тепличное хозяйство. – 2017. – № 1. – С. 7–10.

УДК 633.853.494«324»:631.526.325

## **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ГИБРИДОВ ОЗИМОГО РАПСА В УСЛОВИЯХ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПЛОЩАДКИ ПРИ Д. ДВОРИЩЕ ОАО «АГРОКОМБИНАТ «ДЗЕРЖИНСКИЙ»**

**Петровский Д. В.** – студент; **Дуктов В. П.** – к. с.-х. н., доцент  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра защиты растений

Производство рапса в современных условиях базируется на высокопродуктивных безруковых и низкоглюкозинолатных сортах и гибридах рапса, гарантирующих получение масла и шрота, соответствующих мировым стандартам качества. Правильный выбор сортов и гибридов рапса имеет решающее значение для успешного их выращивания.

Преимущества гибридов рапса:

- быстро и дружно прорастают и имеют более короткую ювенильную фазу;
- имеют преимущества при поздних сроках сева и в сложных условиях произрастания;
- отличаются толерантностью к низким осенним температурам;
- при невысокой плотности посевов гибриды сильнее разветвляются, вследствие чего посевы лучше восстанавливаются;
- обладают высокой конкурентоспособностью к засорению;
- образуют большую корневую массу (даже на легких почвах и землях невысокого качества), которая увеличивает способность растений усваивать воду и питательные вещества;
- созревают более равномерно, устойчивы к осыпанию при перестое.

В связи с этим целью наших исследований являлась сравнительная оценка гибридов озимого рапса по продуктивности в условиях восточной части Минской области.

Научные исследования проводились в 2020–2021 годах в условиях производственной площадки при д. Дворище ОАО «Агрокомбинат «Дзержинский». Для исследований были выбраны следующие гибриды: Торес, Мерседес, Рохан, Мазари. Общая площадь опытного участка составила 100 га, площадь вариантов – 25 га, повторность – трехкратная [1]. Агротехника в опыте соответствовала основным требованиям, предъявляемым к научно-обоснованной технологии возделывания озимого рапса в условиях Минской области [2]. Предшественник – озимая пшеница. Подготовка почвы к посеву включала глубокую вспашку с прикатыванием после внесения фосфорных (60 кг д. в/га) и калийных (120 кг д. в/га) удобрений, предпосевная обработка почвы проводилась непосредственно в день посева. Для предпосевной обработки почвы использовали комбинированные агрегаты типа АКШ-7,2 на глубину 5–7 см. Фосфорные удобрения вносились также при посеве (20 кг д. в/га). Срок сева – 20–22 августа. Посев проводился прицепной сеялкой AMAZONE Citan 12001-C, норма высева составляла 0,5 млн. шт/га, глубина заделки семян 2 см. Для борьбы с сорной растительностью был выбран гербицид Бутизан Стар, 2 л/га (до всходов культуры), для борьбы с падалицей зерновых и пыреем ползучим вносился граминицид Миура, 1 л/га. В фазу 3–4 листьев были внесены регулятор роста Карамба Турбо, 1 л/га совместно с борным удобрением IKAR NB, 1 л/га. Первая подкормка азотными удобрениями посевов озимого рапса проводилась при возобновлении вегетации – 120 кг д. в/га, формой азота был КАС. Вторая подкормка проводилась в фазу начало бутонизации в дозе 70 кг д. в/га (карбамид). В фазу стеблевания при высоте растений 15–20 см был применен регулятор роста Сетар, 0,5 л/га совместно с борным удобрением IKAR NB, 1 л/га, инсектицидом против стеблевого скрытнохоботника Борей, 0,2 л/га, жидким концентрированным удобрением YaraVita Thiotrac, 5 л/га. В фазу бутонизации была произведена инсектицидная обработка против рапсового цветоеда инсектицидом Фастак, 0,15 л/га совместно с борным удобрением IKAR NB, 1 л/га. В фазу середина цветения был применен фунгицид Пиктор Актив, 0,4 л/га совместно с инсектицидом Биская, 0,3 л/га, борным удобрением IKAR NB 0,5 л/га.

Гибрид Торес характеризуется отличной адаптацией к различным почвенно-климатическим условиям, быстрым стартом и ранним развитием на начальных этапах органогенеза, очень интенсивным развитием весной, высокой степенью ветвления, высокой устойчивостью к полеганию и устойчивостью к осыпанию, толерантен к фомозу.

Гибрид Мерседес адаптивен к различным условиям возделывания: уровень интенсификации, технология посева, высокозимостойкий, высокий потенциал урожайности. В осенний период Мерседес интенсивно растет и развивается, что позволяет сеять гибридный сорт немного позже оптимальных сроков, а ранней весной растет медленнее, что снижает риск повреждения растений возвратными заморозками.

Гибрид Рохан – универсальный гибридный сорт рапса, проверенный временем в Беларуси. Его ценят за раннее созревание, высокую зимостойкость и стабильную урожайность. Также этот гибрид рекомендуется возделывать хозяйствам с низким уровнем использования минеральных удобрений. Он хорошо отзывается на интенсификацию технологии возделывания.

Гибрид Мазари устойчив к полеганию, стабильный в любых условиях выращивания, очень богатый на протеины, демонстрирует отличный потенциал урожайности и высокую массу 1000 зерен, устойчив к ранним заморозкам.

Метеорологические условия вегетационных периодов 2020–2021 годов были разнообразными и отличались от среднемноголетних значений.

Благоприятные условия в осенний период на фоне качественного и своевременного выполнения технологических агроприемов позволили достаточно сформироваться растениям рапса для успешной перезимовки. Достаточное количество продуктивной влаги в почве на фоне умеренных температур характеризовали весенний период как благоприятный для озимого рапса. В дальнейшем погодные условия июня и июля по температурным параметрам оказались выше среднемноголетних значений, что на фоне недостаточного выпадения осадков способствовало уменьшению вегетационного периода растений.

При оценке продуктивности опытных посевов установлено, что урожайность изучаемых гибридов находилась в пределах 25,6–42,0 ц/га (табл. 1).

Таблица 1. Урожайность гибридов озимого рапса, 2021 год

Гибрид	Урожайность, ц/га
Торес	30,1
Мазари	42,0
Рохан	25,6
Мерседес	27,4
НСР <sub>05</sub>	2,52

Продуктивность гибридов Рохан и Мерседес (возделываются в хозяйстве продолжительный период) обеспечили 25,6 и 27,4 ц/га, статистически их урожайность не отличалась. Гибрид Торес достоверно превосходил вышеназванные гибриды по урожайности, обеспечив

продуктивность посевов 30,1 ц/га. Наибольшая урожайность в опыте установлена в посевах гибрида Мазари, которая составила 42,0 ц/га.

Таким образом, так как максимальная урожайность выявлена у гибрида Мазари (42,0 ц/га), это позволяет рекомендовать его для возделывания в условиях центральной части республики.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Москва : Агропромиздат, 1985. – 351 с.

2. Организационно-технологические нормативы возделывания кормовых и технических культур: сб. отраслевых регламентов / Нац. акад. наук Беларуси, Науч.-практ. центр Нац. акад. наук Беларуси по земледелию; в 3 частях. – Минск : Беларус. навука, 2012. – Ч. 2. – 469 с.

УДК 577.112.3:633

### **АМИНОКИСЛОТЫ КАК СПОСОБ ПРЕОДОЛЕНИЯ СТРЕССА У СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР**

**Плевко Е. А.** – к. с.-х. н., доцент;

**Дубовик В. А., Ялоса Ю. Д.** – студенты

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра земледелия

Погодные условия последних лет для аграриев нашей страны складываются не лучшим образом. Резкие понижения температур осенью и весной, аномально высокая температура летом, или наоборот низкая температура в период созревания, нехватка влаги для сельскохозяйственных культур в критичные периоды, все это может стать фактором снижения урожая. Для преодоления этих стрессовых состояний у растений рекомендовано применять следующие средства: регуляторы роста для восстановления и активизации ростовых процессов; фосфорные удобрения как источник для синтеза АТФ (источник энергии); микроэлементы при их дефиците; производные гуминовых кислот для уменьшения потерь влаги; аминокислоты для синтеза различных белков в растении без больших энергетических затрат.

Не все аграрии могут позволить себе применить все эти методы. Тут нужно подходить рационально, ведь любой агроприем увеличит себестоимость получаемой продукции.

Если регуляторы роста, макро-, микроудобрения, гуминовые кислоты изучены хорошо, то влияние аминокислот на растения изучены в меньшей степени, и они не получили такого большого распространения в сельском хозяйстве.

В настоящее время на мировом рынке удобрений и агрохимикатов появляются и внедряются в производство новые формы удобрений, которые содержат не только макро- и микроэлементы, но и гуминовые кислоты, фульвокислоты, фитогормоны, дисахариды, трисахариды, олигосахариды, пептиды, нуклеотиды и другие вещества.

С недавнего времени на рынке Республики Беларусь начали появляться удобрения и регуляторы роста содержащие аминокислоты. В Государственный реестре средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь зарегистрировано уже 7 регуляторов роста, 2 микроудобрения и более 50 органоминеральных удобрения содержащих аминокислоты [5].

Преимуществом данных препаратов является то, что они могут применяться в биологическом земледелии для получения экологически чистой продукции.

Аминокислоты – это органические соединения (вещества), в которых содержится: одна аминогруппа ( $-NH_2$ ), карбоксильная группа ( $-COOH$ ) и  $-R$  группа (боковая связь органического соединения), которая различна для каждой аминокислоты [1].

Аминокислоты являются строительным материалом для синтеза биологически активных соединений. Среди них белки, ферменты, гормоны, витамины, антибиотики и прочие органические соединения.

Сегодня наукой описано около 300 аминокислот, найденных в природе. Однако из них только 20 входят в состав белков (протеиногенная группа) из которых 14 (заменимые) синтезируются организмом человека, а 8 (незаменимые) поступают с пищей. К ним относятся: Валин, Лейцин, Изолейцин, Фенилаланин, Метионин, Треонин, Трптофан и Лизин. Растения сами способны синтезировать все необходимые аминокислоты в достаточном объеме. Это основные составные части животных и растительных белков, при этом их встраивание в молекулу этого вещества регулируется информацией генетического кода [1, 3].

Аминокислоты принимают активное участие в процессе обмена веществ растений. Они представляют собой элементы, благодаря которым происходит строительство растительных клеток. Формирование аминокислот происходит в процессе фотосинтеза, на который растение затрачивает большое количество энергии. Затем аминокислоты участвуют во многих биохимических процессах, помогая растениям нормально расти и развиваться в течение всего периода вегетации.

Синтез аминокислот растениями очень сложный процесс, который требует больших затрат энергии и времени. Получение растением аминокислот извне позволит сохранить энергию.

Размеры аминокислот очень малы, что обеспечивает самую максимальную скорость поглощения их растениями, практически исключая потери [1, 2].

Аминокислоты в основном являются добавкой к удобрению или регулятору роста, усиливая эффективность препаратов, в состав которых они входят. Помимо аминокислот в состав препаратов могут входить макро-, микроэлементы в различных концентрациях, а иногда и гуминовые кислоты, фульвокислоты, фитогормоны и другие соединения.

При применении препаратов, содержащих аминокислоты, растение не тратит, а наоборот, получает дополнительную энергию, что позволяет легко усваивать питательные вещества и противостоять стрессовым факторам окружающей среды. У аминокислот полностью отсутствует фитотоксичность по отношению к растениям [4].

К негативным факторам, вызывающим стресс у растений можно отнести низкую или слишком высокую температуру воздуха, недостаток или переизбыток света и влаги, а также неблагоприятный состав почвы и наличие патогенных болезней и вредителей, средства защиты растений, механические повреждения растений. Кроме того, в стрессовую ситуацию культуры попадают в период активной борьбы с сорняками, когда активно применяются гербициды [3, 4].

Все перечисленные негативные факторы могут вызывать снижение обменных процессов внутри растений и способны приводить к таким заболеваниям, как хлороз и некроз. При этом ущерб от нанесенных повреждений может оказывать отрицательное влияние на общую урожайность и составлять от 5 до 70 %.

Ученые неоднократно доказывали, что обработка культур препаратами, содержащими аминокислоты, значительно повышает иммунитет и степень жизнестойкости растений, способствует их быстрому восстановлению при неблагоприятных условиях.

При этом аминокислоты не только активируют фитогормоны, управляющие обменными процессами, но и определяют, в какую именно часть растения следует направить ресурсы, чтобы восстановить нарушенный внутренний баланс [1, 2, 3, 4].

Микроудобрения, включающие аминокислоты хорошо растворяются в воде, поэтому их можно вносить как при помощи листовой обработки растений, так и путем внесения препарата непосредственно к корневой системе. Данная группа препаратов, как правило, позволяет осуществлять процесс подкормки с использованием баковых смесей одновременно с пестицидами, благодаря чему растения получают не такой сильный стресс.

Препараты, содержащие аминокислоты применяются в виде листовых подкормок, подкормок под корень (полив рассады) и протравли-

вания семян большинства сельскохозяйственных культур как открытого, так и закрытого грунта.

Преимущества внесения аминокислот листовой подкормкой:

*Биостимуляция:* аминокислоты активируют деятельность ферментов растительного происхождения, таких как нитратредуктаза, глутаматдегидрогеназа и малатдегидрогеназа. Стимулируют ростительные процессы: прорастание, укоренение, цветение, опыление, формирование плода;

*Хелатирующий эффект:* аминокислоты обладают способностью образования хелатных соединений элементов, усиливая поглощение этих элементов растением.

*Повышение стрессоустойчивости растений:* применение аминокислот до, во время или после стрессового периода оказывает двойное профилактическое и восстановительное действие для преодоления критических ситуаций.

*Повышение урожайности:* аминокислоты помогают преодолеть периоды высокой производительности, когда растение нуждается в высокоэнергичных затратах. Многочисленные изучения показывают, что применение аминокислоты способствует лучшей впитываемости питательных веществ, т. к. они повышают проницаемость клеточных мембран и их распространение по всему растению, улучшая урожайность культуры.

*Улучшение качества урожая:* биостимулирующие и питательные эффекты аминокислот приводят к большему количеству плодов с лучшей и однородной окраской. Плоды культур с применением аминокислот, отличаются лучшим качеством и более высоким содержанием белка и сахара [1].

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гринштейн, Д. Химия аминокислот и пептидов / Д. Гринштейн, М. Виниц. – Рипол Классик, 2013. – С. 817.
2. Пономарева, А. С. Эффективность применения органоминеральных удобрений с комплексом аминокислот на пшенице / А. С. Пономарева [и др.] // Агрехимический вестник. – 2019. – № 1. – С. 59–62.
3. Котляров, Д. В. Изучение механизма влияния совместного применения аминокислот и гербицидов группы глифосатов на физиологических процессы в растениях / Д. В. Котляров, В. В. Котляров // Международный научно-исследовательский журнал. – 2017. – № 2-2(56). – С. 72–76.
4. Котляров, Д. В. Влияние экзогенных аминокислот на морозостойкость и засухоустойчивость зерновых колосовых культур / Д. В. Котляров, В. В. Котляров, Ю. П. Федулов // Международный научно-исследовательский журнал. – 2017. – № 4-1 (58). – С. 134–139.
5. Государственный реестр средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь / Гл. гос. инспекция по семеноводству, карантину и защите растений ; сост. : А. В. Пискун [и др.]. – Минск : Промкомплекс, 2020. – 742 с.

## **ВЛИЯНИЕ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ НА ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ПОЧВЕННО- КЛИМАТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ БЕЛАРУСИ**

**Полонская Е. А.** – студентка; **Пугач А. А.** – к. с.-х. н., доцент  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра растениеводства

В почвозащитной и экологически безопасной системе земледелия исключительно большое значение имеют введение и освоение наиболее продуктивных севооборотов. Продуктивность сельскохозяйственных культур, в первую очередь, зависит от того, по каким предшественникам они размещаются.

Цель исследований являлось изучение формирования урожайности зерна озимой пшеницы в зависимости от предшественника в условиях центральной почвенно-климатической зоны Беларуси.

Для достижения поставленной цели решались задачи по определению влияния различных предшественников на элементы структуры и урожайность зерна озимой пшеницы.

Исследования проводились в 2018–2019 годах в ОАО «Холхолово» Молодечненского района Минской области. Обработка почвы, посев и уход за посевами осуществлялся в соответствии с агротехникой, принятой для возделывания озимой пшеницы в условиях центральной части Беларуси. Объектом исследования был сорт озимой пшеницы Импульс. В качестве предшественников использовались – рапс озимый, ячмень.

Посев озимой пшеницы проводили в первой декаде сентября с нормой высева 4,5 млн. всхожих зерен на 1 га. Учетная площадь составляла 1 га при четырехкратной повторности. В процессе исследований проводились фенологические наблюдения за ростом и развитием растений. 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.

Большое значение в формировании взаимоотношений в агроценозе принадлежит культурным растениям. Они создают среду обитания для вредных и полезных организмов. Основными показателями формирования ценоза озимой пшеницы, как и других сельскохозяйственных культур, являются полевая всхожесть и выживаемость растений.

При проведении исследований выявлено, что количество растений

пшеницы в фазе всходов варьировало от 325 до 336 шт/м<sup>2</sup>, полевая всхожесть растений озимой пшеницы находилась в пределах 72,2–74,7 % (табл. 1).

Таблица 1. Полевая всхожесть и выживаемость растений озимой пшеницы

Предшественник	Количество всходов, шт/м <sup>2</sup>	Полевая всхожесть, %	Количество растений к уборке, шт/м <sup>2</sup>	Выживаемость, %
Ячмень	325	72,2	286	63,6
Озимый рапс	336	74,7	305	67,8

Наивысшее значение полевой всхожести выявлено при размещении озимой пшеницы после озимого рапса (74,7 %), наименьшее – в варианте, где предшественником озимой пшеницы был яровой ячмень (72,2 %).

В результате наших исследований выявлено, что количество растений перед уборкой в 2019 году варьировало в пределах 286–305 шт/м<sup>2</sup>. Наибольшее количество растений сохранившихся к уборке отмечено при размещении озимой пшеницы после озимого рапса и составило 305 шт/м<sup>2</sup>, минимальное количество сохранившихся к уборке растений отмечено в варианте, где предшественником озимой пшеницы был яровой ячмень (286 шт/м<sup>2</sup>).

В ходе исследований выявлено, что показатель выживаемости у растений озимой пшеницы варьировал в пределах 63,6–67,8 %, при этом наивысшее значение выживаемости отмечено в варианте, где предшественником озимой пшеницы был озимый рапс (67,8 %), минимальное значение показателя выявлено при размещении озимой пшеницы после ярового ячменя (63,6 %).

В наших опытах количество продуктивных стеблей у изучаемых сортов в год проведения исследований варьировало в пределах 372–427 шт/м<sup>2</sup>. Наивысшее значение показателя выявлено при размещении озимой пшеницы после озимого рапса (427 шт/м<sup>2</sup>), минимальное количество продуктивных стеблей выявлено при размещении озимой пшеницы после ярового ячменя (372 шт/м<sup>2</sup>) (табл. 2).

Таблица 2. Элементы структуры урожайности озимой пшеницы

Предшественник	Число продуктивных стеблей перед уборкой, шт/м <sup>2</sup>	Кустистость, шт.		Длина колоса, см	Число зерен в колосе, шт.	Масса зерна с колоса, г	Масса 1000 зерен, г
		общая	продуктивная				
Ячмень	372	1,6	1,3	9,3	28	0,99	35,2
Озимый рапс	427	1,6	1,4	9,9	30	1,09	36,4

По продуктивной кустистости в наших опытах показатель составил 1,3–1,4 шт. Вариант, в котором озимую пшеницу после ярового ячменя, имел более низкую продуктивную кустистость – 1,3 шт. Наиболее высокий показатель отмечен в варианте при размещении озимой пшеницы после озимого рапса – 1,4.

Длина колоса варьировала от 9,3 до 9,9 см, число зерен в колосе от 28 до 30 штук, масса зерна с колоса составила в варианте при размещении озимой пшеницы после озимого рапса – 1,09, при размещении озимой пшеницы после ярового ячменя – 0,99 г.

Самый высокий показатель массы 1000 зерен отмечен в варианте при размещении озимой пшеницы после озимого рапса (36,4 г). В варианте при размещении озимой пшеницы после ярового ячменя был наименьшим и составил 35,2 г соответственно.

Наиболее благоприятным для формирования высокой урожайности исследуемый вегетационный период был в варианте при размещении озимой пшеницы после озимого рапса (табл. 3).

Таблица 3. Урожайность озимой пшеницы в зависимости от предшественника

Предшественник	Урожайность, ц/га
Ячмень	36,8
Озимый рапс	46,5
НСР <sub>005</sub>	3,43

Урожайность озимой пшеницы в зависимости от предшественника в условиях нашего хозяйства составила 36,8–46,5 ц/га. Наибольшая урожайность была получена в варианте при размещении озимой пшеницы после озимого рапса (46,5 ц/га) и достоверно превысила урожайность зерна озимой пшеницы при размещении данной культуры после ячменя на 9,7 ц/га. Урожайность озимой пшеницы в варианте при размещении озимой пшеницы после ярового ячменя составила 36,8 ц/га. Достоверность полученных результатов исследований подтверждает их математическая обработка.

Таким образом, наиболее высокая урожайность в условиях ОАО «Холхलो» Молодечненского района сформирована при размещении озимой пшеницы после озимого рапса.

#### 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 : сб. науч. материалов / РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» ; под ред. М. А. Кадырова. – 2-е изд., 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.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО В СЕЛЕКЦИИ НА КАЧЕСТВО ПО СОДЕРЖАНИЮ ВИТАМИНОВ

**Порхунцова О. А.** – к. с.-х. н., доцент; **Томашева В. Н.** – аспирант;  
**Прокопчук Я. А.** – студентка

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра ботаники и физиологии растений

Современное общество, большое значение придает крепкому здоровью и правильному питанию. Медицина считает, что на 85 % состояние нашего здоровья зависит от употребления витаминизированной пищи [4].

Очень ценная техническая культура, дающая высококачественное техническое, пищевое масло и высокобелковый корм для животных – лен. Лечебные свойства льняного масла позволяют использовать его для лечения и профилактики сердечнососудистых, желудочно-кишечных заболеваний, болезней печени и эндокринной системы, кожи, сахарного диабета, ожирения, воспалительных заболеваний различных органов и др. Одна-две столовых ложки льняного масла удовлетворяют суточную потребность человека в ненасыщенных жирных кислотах. Семя льна является источником большого количества витаминов – С, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, пантотеновой и фолиевой кислот, биотина, токоферолов (витамин Е) [2, 3].

Витамины – важный пищевой фактор, они необходимы человеку не из-за своей энергетической ценности, а из-за способности регулировать течение химических реакций в организме [4].

Цель исследований было провести качественный анализ семян льна масличного количественный состав витаминов.

Для сравнительной характеристики качественных показателей льна масличного использовались семена, полученные в питомнике исходного материала в 2020–2021 годах, опытный селекционный участок УНЦ «Опытные поля БГСХА». Целью наших исследований был сравнительный анализ семян льна масличного по содержанию витаминов Е, К и группы В. Содержание витаминов проводилось методом капиллярного электрофореза согласно ГОСТам: 31483-2012, 32043-2012, EN 14148-2015.

Одними из важных биологически активных компонентов в льняном семени являются токоферолы. Витамин Е является природным антиоксидантом, который в организме человека способствует усвоению жиров, белков и других витаминов, способствует накоплению витамина А в печени и препятствует его окислению, благотворно влияет на работу

половых и других желез. Суточная потребность в витамине Е для нормального развития организма человека составляет 15 мг [1, 4].

Среднее содержание токоферолов в образцах льна масличного составило  $0,194 \pm 0,061$  мг/100г, с варьировали от 0,058 до 0,290 мг/100г. Большая часть образцов (25 из 42) содержали в семенах более 0,2 мг/100г витамина Е. Низким содержанием токоферолов (менее 0,1 мг/100г) характеризовались образцы Jupiter, Визирь, Славянин, Altess, Кинельский и LM-98 (табл. 1)

Таблица 1. Содержание витаминов в семенах льна масличного

Сорт	Витаминный профиль, в расчете на 100 г				
	токоферол, мг	филлохинон, мкг	тиамин, мг	фолиевая кислота, мкг	никотиновая кислота, мг
1	2	3	4	5	6
Орфей	0,281	3,101	1,558	67,83	2,675
Kaolin	0,259	2,863	1,439	62,64	2,437
Півдіна ніч	0,196	2,166	1,089	47,39	2,740
Mc.Duff	0,242	2,671	1,342	58,43	2,245
Илим	0,250	2,758	1,386	60,33	2,332
Bison	0,257	2,837	1,426	62,06	2,411
Дар	0,247	2,728	1,371	59,67	2,302
LM-97	0,239	2,637	1,325	57,69	2,211
Balladi Toll	0,254	2,803	1,409	61,32	2,377
Amon	0,217	2,392	1,202	52,33	2,967
Barbara	0,235	2,592	1,303	56,70	2,166
Pr. Blue	0,248	2,735	1,375	59,83	2,309
Winona Sell	0,290	3,206	1,611	70,14	2,780
Hazeldeum	0,225	2,487	1,250	54,39	2,061
Сонечны	0,187	2,061	1,036	45,08	2,635
Bilton	0,216	2,389	1,200	52,25	2,963
Altess	0,083	1,912	0,458	19,94	2,486
Визирь	0,067	2,738	0,371	36,15	2,313
Marquise	0,109	1,206	0,606	36,37	2,780
Comtess	0,139	1,530	0,769	33,46	2,104
Эврика	0,243	2,683	1,348	58,68	2,257
Лприна	0,224	2,475	1,244	54,15	2,049
Selektiong	0,170	1,876	0,943	41,04	2,450
Дебют	0,209	2,310	1,161	50,52	2,884
Бонус	0,216	2,385	1,198	52,17	2,959
L-26	0,222	2,453	1,233	53,65	2,027
Опус	0,214	2,362	1,187	51,67	2,936
Салют	0,207	2,283	1,147	49,94	2,857
Фокус	0,220	2,426	1,219	53,08	2,000
Золотистый	0,187	2,068	1,039	45,25	2,643
Astral	0,203	2,242	1,126	49,04	2,816
Чибиc	0,214	2,366	1,189	51,76	2,940
Simfonia	0,251	2,773	1,393	60,66	2,347

1	2	3	4	5	6
W5 61/8 Ro-92	0,195	2,151	1,081	47,06	2,725
Lightning	0,161	1,782	0,896	38,98	2,356
Isilkulskiy	0,187	2,065	1,038	45,16	2,639
Славянин	0,072	2,791	0,398	37,31	2,365
Jupiter	0,058	0,637	0,320	63,93	2,211
LM-98	0,095	1,044	0,524	52,83	2,618
Брестский	0,145	1,601	0,805	55,03	2,175
Baikal	0,131	1,451	0,729	51,73	2,025
Кинельский	0,081	2,889	0,447	69,45	2,463
$\bar{x} \pm S_x$	0,194 $\pm$ 0,061	2,308 $\pm$ 0,549	1,076 $\pm$ 0,341	52,074 $\pm$ 10,154	2,477 $\pm$ 0,298

Витамин К (филлохинон) необходим для синтеза протромбина в печени, который является одним из факторов свертывания крови. Суточная потребность организма человека в витамине К составляет приблизительно 70–140 мкг. Содержание филлохинона в семенах составило 2,308 $\pm$ 0,549 мкг/100г. Высокий показатель содержания витамина К (более 3,0 мкг/100г) был отмечен у образцов Орфей и Winona Sell. Более половины сортов имели показатель от 2,0 до 2,9 мкг/100г [4].

Витамин В<sub>1</sub> (тиамин) важен для правильного функционирования нервной системы, сердечно-сосудистой систем и печени организма человека. Тиамин является активным участником углеводного обмена в организме человека, а также необходим человеческому организму при лечении кожных заболеваний. Его суточная потребность составляет 1,3–2,6 мг [4]. В масле льносемя тиамин содержится в количестве от 0,320 мг до 1,611 мг/100г. Большинство образцов по содержанию витамина В<sub>1</sub> превысили уровень 1,0–1,3 мг/100г. Исключением были образцы Altess, Визирь, Славянин, Jupiter, Кинельский, у которых данный показатель составил ниже 0,5 мг/100г.

В витамине В<sub>9</sub> (фолиевая кислота) суточная потребность для здорового человека составляет 200 мкг, с увеличением данного уровня до 400–600 мкг для беременных женщин. Фолиевая кислота необходима для нормального роста и развития кровеносной и иммунной систем организма человека [4]. Среднее содержание по образцам льна масличного витамина В<sub>9</sub> составило 52,074 $\pm$ 10,154 мкг/100г. Высоким содержанием фолиевой кислоты (более 60 мкг/100г) характеризовались образцы Орфей, Kaolin, Илим, Bison, Balladi Toll, Winona Sell, Simfonia, Jupiter, Кинельский.

Витамин РР, или никотиновая кислота, ежедневная норма которой для организма человека составляет 15–20 мг. Никотиновая кислота повышает использование в организме человека растительных белков, нормализует секреторную и двигательную функции желудка, улучшает секрецию и состав сока поджелудочной железы, нормализует рабо-

ту печени. Содержание никотиновой кислоты в среднем по образцам льна масличного составило  $2,477 \pm 0,298$  мг/100 г.

В семенах льна масличного содержание витамина РР значительно выше, чем в молочных продуктах (молоко – 0,8 мг, йогурт – 1,2 мг, сливки, сметана – 0,6–0,8 мг) и сочной растительной продукции (груша – 0,2 мг, земляника – 0,4, картофель – 1,8 мг) [1, 4]

Значительное содержание витаминного комплекса, благотворно влияющих на сердечнососудистую, кровеносную, иммунную и другие системы, активно участвующего в обменных процессах человеческого организма, подтверждает уникальность льняного масла. Проведенные исследования позволили выделить ценные источники для включения в селекционную работу на качество льносемян по содержанию витаминного комплекса.

Образцы Амон, Bilton, Бонус, Опус и Чибис необходимо активно включать в селекционные исследования для получения исходного материала, обладающего повышенным содержанием в льносеменах витамина РР (более 2,9 мг/100 г).

По содержанию витамина К (более 2,8 мкг/100 г) и В<sub>1</sub> (более 1,4 мг/100 г) были выделены образцы Kaolin, Bison, Balladi Toll, которые характеризовались высоким содержанием этих витаминов.

Ценными источниками витаминного комплекса характеризовались образцы Орфей и Winona Sell, у которых льносемена характеризовались высоким содержанием витаминов Е (более 0,28 мг/100 г), К (более 3,0 мкг/100 г), В<sub>1</sub> (более 1,5 мг/100 г), В<sub>9</sub> (более 67,0 мкг/100 г), РР (более 2,6 мг/100 г).

Полученные результаты подтверждают актуальность научных исследований в области селекции льна масличного, и необходимость активного использования семян льна масличного при производстве продуктов питания и биологически активных добавок в области здравоохранения.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Витамин РР (никотиновая кислота, ниацин) в продуктах // [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://frs24.ru/st/soderzhanie-vitamina-pp-v-produkta/> – Дата доступа: 31.01.2022.
2. Дуктова, Н. А. Использование физиологических параметров растения льна масличного в селекции: рекомендации / Н. А. Дуктова [и др.]. – Горки : БГСХА, 2014. – 44 с.
3. Рекомендации по возделыванию льна масличного в условиях Северного Казахстана // [Электронный ресурс] – 2018 – Режим доступа: [https://lagro.kz/wp-content/uploads/flax\\_recommndation.pdf](https://lagro.kz/wp-content/uploads/flax_recommndation.pdf) – Дата доступа: 29.01.2022.
4. Роль витаминов в укреплении здоровья // [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://gkib.by/stati/659-rol-vitaminov-v-ukreplenii-zdorovya#> – Дата доступа: 22.01.2022.
5. Султаева, Н. Л. Исследование свойств семян льна и разработка на их основе технологии хлебобулочных изделий / Н. Л. Султаева, В. С. Перминова // Наукоедение. – Т. 7. – № 1. – 2015. – С. 4–8.

## ИСПЫТАНИЕ ГИБРИДОВ ТОМАТА F<sub>1</sub> В ОТКРЫТОМ ГРУНТЕ

**Пугачева И. Г.** – к. с.-х. н., доцент; **Французенок А. В.** – аспирант  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра сельскохозяйственной биотехнологии, экологии и радиологии

В настоящее время томат, по данным FAO, занимает первое место по посевным площадям в мире среди овощных культур (4 млн. га), в том числе и в защищенном грунте (60 % всей площади) [4]. В Беларуси возделывание томатов государственными предприятиями производится преимущественно в защищенном грунте и сконцентрировано в 31 специализированном хозяйстве с общей площадью 173 га зимних теплиц. В открытом грунте в Республике Беларусь выращивается только около 90 га томатов, урожайность которых пока низкая [3]. Средняя урожайность томата открытого грунта в Беларуси составляет всего 120 ц/га, или 1,2 кг/м<sup>2</sup>, и находится на 109-м месте в мире [4]. В связи с этим создание высокоурожайных сортов и гибридов томата для открытого грунта является актуальным.

Целью наших исследований было испытание гибридов F<sub>1</sub> томата при выращивании в открытом грунте в северо-восточной части Беларуси.

Исследования проводились на опытном поле кафедры сельскохозяйственной биотехнологии, экологии и радиологии УО «БГСХА» в 2021 году. Почва опытного участка дерново-подзолистая, окультуренная, среднесуглинистая, развивающаяся на лессовидном суглинке, среднегумусированная (2,02 %), нейтральная (рН 6,57). Степень обеспеченности P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> высокая – 240,2 мг/кг, что соответствует 5-ой группе. Содержание K<sub>2</sub>O повышенное – 164,4 мг/кг (4-ая группа).

В период проведения исследований, в соответствии с данными метеостанции г. Горки, погодно-климатические условия отличались от климатической нормы. Температура воздуха в мае была близка к средним многолетним значениям. А с июня по август – превышала этот показатель. Наиболее жарким был июль. В середине месяца температура воздуха была на 8,4 С выше нормы. В сентябре уже было холоднее обычного, что неблагоприятно сказывалось на созревании плодов. Количество осадков с третьей декады мая по третью декаду июля было заметно меньше нормы, что в сочетании с высокой температурой воздуха неблагоприятно сказывалось на росте и развитии растений и завязываемости плодов. Вторая и третья декада августа, вторая декада сентября отличались обильными осадками.

Возделывание томата осуществлялось в соответствии с рекомендациями, разработанными кафедрой [2]. Использовали рассаду с открытой корневой системой, которую выращивали в теплице с поликарбонатным покрытием. На участке, предназначенном для выращивания томата в открытом грунте, осенью вносили 120 кг д. в/га калийных удобрений. Весной под культивацию вносили фосфорные удобрения в расчете 90 кг д. в/га. Азотные удобрения вносились в подкормку с поливом в дозе 40–50 кг д. в/га через две недели после высадки. Высадка рассады в открытый грунт проводилась через 41 день после посева – 6 июня. Схема посадки – 70+140×30 см. Капельный полив осуществлялся по мере необходимости во время приживания рассады. Проводились обработки против вредителей, болезней и сорняков. Сбор плодов осуществлялся вручную каждую неделю с 26 июля до 6 сентября. Учитывалась ранняя урожайность (первые три сбора плодов), товарная урожайность и общая урожайность (товарные и нетоварные плоды), а также биометрические показатели (высота растения, количество листьев до первой кисти, количество листьев между кистями, количество кистей на главном стебле, завязываемость плодов). Данные исследований по урожайности обработаны методом однофакторного дисперсионного анализа [1].

Результаты исследований отображены в табл. 1.

Таблица 1. Признаки урожайности гибридов F<sub>1</sub> томата в открытом грунте

Название образца	Ранняя урожайность, кг/м <sup>2</sup>	Товарная урожайность, кг/м <sup>2</sup>	Общая урожайность, кг/м <sup>2</sup>	Средняя масса плода, г
1	2	3	4	5
Адапт F <sub>1</sub> стандарт	2,14	3,92	4,77	62,13
Ирма стандарт	0,61	3,96	4,26	27,46
Линия 16-8×Zafar	1,32	5,98	6,58	96,08
Линия 16-8×Желтый жемчуг	2,35	5,84	6,17	27,29
Линия 16-8×Ирма	1,08	3,60	3,98	34,99
Линия 16-8×Линия 217	0,72	4,97	5,45	64,22
Линия 16-8×Линия 221	0,95	4,44	4,98	57,70
Линия 16-57×Zafar	0,66	5,37	6,29	117,71
Линия 16-57×Желтый жемчуг	2,42	6,50	7,22	31,84
Линия 16-57×Ирма	1,42	7,84	8,74	47,71
Линия 16-57×Линия 217	0,31	4,83	5,64	92,00
Линия 16-57×Линия 221	0,14	6,33	7,43	87,67
Линия 19-612×Zafar	0,12	7,25	8,12	147,57
Линия 19-612×Желтый жемчуг	0,90	8,70	9,37	41,87
Линия 19-612×Ирма	0,59	6,57	7,11	64,55
Линия 19-612×Линия 217	0,17	4,96	5,52	127,53

1	2	3	4	5
Линия 19-612×Линия 221	0,05	7,41	8,56	116,54
Линия 19-645×Zafar	1,44	5,41	6,69	103,75
Линия 19-645×Желтый жемчуг	1,88	5,20	5,95	26,52
Линия 19-645×Ирма	1,17	3,79	4,15	39,82
Линия 19-645×Линия 217	0,31	4,23	4,80	70,46
Линия 19-645×Линия 221	0,58	4,92	5,84	75,94
Линия 19-652×Zafar	1,19	4,33	4,79	78,60
Линия 19-652×Желтый жемчуг	1,24	6,39	7,36	23,50
Линия 19-652×Ирма	0,64	4,89	5,40	43,62
Линия 19-652×Линия 217	1,08	6,18	7,28	62,76
Линия 19-652×Линия 221	1,17	4,73	5,86	61,92
Линия №4×Zafar	0,51	4,52	5,16	83,60
Линия №4×Желтый жемчуг	1,52	4,92	5,49	24,99
Линия №4×Ирма	0,27	4,18	4,64	42,91
Линия №4×Линия 217	0,17	2,66	3,10	74,57
Линия №4×Линия 221	0,00	4,99	6,26	81,22
Линия 16-8	0,54	2,69	2,84	71,73
Линия 16-57	0,52	5,21	6,33	110,83
Линия 19-612	0,00	6,74	7,38	176,79
Линия 19-645	1,02	3,62	4,32	70,26
Линия 19-652	0,90	2,18	2,77	50,93
Zafar	0,93	3,69	5,41	101,12
Желтый жемчуг	1,27	2,12	2,27	8,44
Линия 217	0,04	3,18	3,83	78,85
Линия 221	0,23	5,13	6,31	55,98
Линия №4	1,01	3,03	3,54	53,37
НСР <sub>05</sub>	0,429	2,049	2,095	12,427

Как видно из табл. 1, самое высокое значение ранней урожайности было у гибрида Линия 16-57×Желтый жемчуг – 2,42 кг/м<sup>2</sup>, он превышал значения и родительских форм, и стандартов, но различия находятся в пределах НСР<sub>05</sub>. Гибриды Линия 19-645×Желтый жемчуг, Линия №4×Желтый жемчуг, Линия 19-645×Zafar, Линия 16-57×Ирма также имели хорошие результаты, сформировав от 1,42 до 1,88 кг/м<sup>2</sup> ранозревающих плодов. Значения анализируемого признака у них превышали раннюю урожайность родительских форм, но уступали стандарту Адапт F<sub>1</sub>. Статистическая обработка данных показала, что испытанные образцы не превосходят стандарт (Адапт F<sub>1</sub>) по признаку ранней урожайности.

Важным признаком является товарная урожайность. Высокими значениями на уровне 5,98–8,70 кг/м<sup>2</sup> характеризуются гибриды Линия 19-612×Желтый жемчуг, Линия 16-57×Ирма – 7,84, Линия 19-612×Линия 221, Линия 19-612×Ирма, Линия 16-57×Желтый жемчуг, Линия

19-652×Желтый жемчуг, Линия 16-57×Линия 221, Линия 19-652×Линия 217, Ирма×Линия 19-612.

По признакам товарной и общей урожайности девять испытуемых образцов показали достоверное превышение по сравнению со стандартом: Линия 16-57×Желтый жемчуг, Линия 16-57×Ирма, Линия 16-57×Линия 221, Линия 19-612×Zafar, Линия 19-612×Желтый жемчуг, Линия 19-612×Ирма, Линия 19-612×Линия 221, Линия 19-652×Желтый жемчуг и Линия 19-652×Линия 217.

Среди изученных образцов преобладали детерминантные низкорослые формы. Важным биометрическим показателем, напрямую связанным с раннеспелостью, является количество листьев до первой кисти. Отмеченные выше образцы с высоким показателем ранней урожайности имели меньшее количество листьев до заложения первой кисти. Многие гибриды имели более высокую завязываемость (от 62,8 до 93,8 %) по сравнению со стандартом.

Таким образом, из числа испытанных форм в 2021 году нами выделен ряд лучших гибридов F<sub>1</sub> по комплексу признаков урожайности: Линия 16-8×Zafar, Линия 16-57×Желтый жемчуг, Линия 16-57×Ирма, Линия 16-57×Линия 221, Линия 19-612×Желтый жемчуг, Линия 19-612×Zafar, Линия 19-612×Ирма, Линия 19-612×Линия 221 и Линия 19-652×Желтый жемчуг, Линия 19-652×Линия 217.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – Москва : Агропромиздат, 1985. – 351 с.
2. Оптимизация технологий возделывания томата в открытом грунте : рекомендации / А. В. Кильчевский [и др.]. – Горки : БГСХА, 2018.
3. Скорина, В. В. Овощеводство : учеб. пособие / В. В. Скорина. – Минск : ИВЦ Минфина, 2018. – 366 с.
4. FAO (Food and Agriculture Organization of United Nations) [Электронный ресурс] : – Режим доступа: <https://www.fao.org/faostat/> – Дата доступа: 13.01.2022.

УДК 631.526.32:633.16(321)(476.4)

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ИСПЫТАНИЯ СОРТОВ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ ОАО «МСТИСЛАВСКИЙ РАЙАГРОПРОМТЕХСНАБ»**

**Путиков П. М.** – студент; **Тарануха В. Г.** – к. с.-х. н., доцент  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра растениеводства

Главной задачей земледелия на современном этапе является неуклонное повышение объемов производства зерна. Добиться этого можно, прежде всего, за счет широкого применения интенсивных техноло-

гий, которые представляют собой не отдельное мероприятие, а целый комплекс мер по возделыванию зерновых культур. Зерновые культуры занимают в мире 50 % пашни и являются важнейшим источником продовольственного благополучия населения каждой страны. С давних пор производство зерна считалось приоритетной задачей, так как даже региональные неурожаи всегда сопровождались голодом, унося миллионы человеческих жизней. Агропромышленный комплекс РБ призван обеспечивать не только продовольственную безопасность страны, но и устойчивое развитие аграрного производства в сельской местности. Значение производства зерна определяется его особой ролью в формировании производственных и других ресурсов страны. Важное место в зерновом хозяйстве республики занимает ячмень. Среди ранних яровых зерновых он дает наиболее высокие и устойчивые по годам урожаи. В высококорневых странах и там, где невозможно возделывать пшеницу, ячмень является основным хлебным злаком. В 2020 году ячмень в Беларуси занимал площадь 395,4 тыс. га, а средняя урожайность составила 33,6 ц/га, валовой сбор зерна – 1,37 млн. т [1, 2, 3].

Повышению урожайности и увеличению валовых сборов зерна будет способствовать возделывание современных, адаптированных к конкретным почвенно-климатическим условиям сортов. В связи с этим основной целью наших исследований было провести сравнительную оценку сортов ярового ячменя кормового направления использования в конкретных производственных условиях ОАО «Мстиславский райагропромтехснаб» Мстиславского района Могилевской области.

Предшественником ярового ячменя был занятный пар – вико-овсяная смесь, убираемая на зеленый корм. Основной агрохимический фон  $P_{80}$  и  $K_{90}$ , которые вносились с осени под вспашку, азотные удобрения (КАС) вносились в дозе 60 кг д. в/га весной под предпосевную культивацию. Агротехника возделывания соответствовала общепринятой для Могилевской области, посев проводился 15 апреля, что соответствует оптимальным срокам для данной почвенно-климатической зоны, норма высева составляла 4,0 млн. всхожих семян на 1 га или 400 всхожих семян на 1 м<sup>2</sup> посевным агрегатом АПП-6. Для борьбы с сорной растительностью весной в фазу кущения применяли гербицид алистер, МД 0,6 л/га. Объектами исследований были сорта ярового ячменя белорусской селекции кормового направления использования Добры, Рейдер, Фэст и Адамант.

В ходе исследований проводились наблюдения за формированием стеблестоя, поражаемостью болезнями, устойчивостью к полеганию по сортам кормового ярового ячменя (табл. 1).

Таблица 1. Развитие болезней на растениях сортов кормового ячменя

Сорт	Развитие болезней, балл		
	2020 г.	2021 г.	Среднее
Добры – контроль	3,8	6,9	5,3
Рейдер	3,2	4,5	3,9
Фэст	2,5	5,0	3,8
Адамант	1,2	2,5	2,0

Анализ таблицы показывает, что погодные условия 2020 года не были благоприятными для развития болезней и в этом году не причинили серьезного вреда посевам кормового ячменя. Наиболее устойчивым к поражению грибными болезнями оказался сорт Адамант, у которого развитие болезней было оценено в 1,2 балла, наиболее подверженным поражению болезнями был сорт Добры, у которого этот показатель был на уровне 3,8 балла. В более сильной степени поражение болезнями наблюдалось в 2021 году по причине выпадения большого количества осадков в июле и значительного полегания посевов.

Высота растений находится в тесной корреляции с устойчивостью к полеганию, однако на этот показатель сильно влияет и толщина соломины ячменя. Самыми устойчивыми к полеганию среди всех белорусских сортов можно назвать сорт Фэст и Адамант (табл. 2).

Таблица 2. Устойчивость сортов кормового ярового ячменя к полеганию

Сорт	2020 г.		2021 г.		Среднее	
	Высота растения, см	балл	Высота растения, см	балл	Высота растения, см	балл
Добры – контроль	76	8	81	5	78	6
Рейдер	73	8	78	5–6	76	7
Фэст	69	9	76	7	72	8
Адамант	69	9	75	8	72	9

Наиболее устойчивым к полеганию, как в 2020 году, так и в 2021 году были сорта Фэст и Адамант, которые по этому показателю в среднем за два года имели 8 и 9 баллов соответственно.

Урожайность зерна определяется числом растений на единицу площади и средней их продуктивностью. Продуктивность колоса определяется числом зерен в нем и средней массой одного зерна. Эти элементы составляют структуру урожая (табл. 3).

Таблица 3. Структура урожая сортов кормового ячменя в производственном испытании, среднее за 2020–2021 годы

Сорт	Число продуктивных стеблей, шт/м <sup>2</sup>	Число зерен в колосе, шт	Масса 1000 зерен, г	Масса зерна с 1 колоса, г	Урожайность, ц/га
Добры – контроль	584	19,0	41,4	0,79	46,1
Рейдер	487	23,1	45,6	1,05	51,1
Фэст	554	20,2	40,9	0,83	46,0
Адамант	523	21,7	46,6	1,01	52,8

Анализируя табл. 3 можно сделать вывод, что урожайность сортов ячменя Рейдер и Адамант, была выше, чем у сортов Фэст и Добры за счет большего числа зерен в колосе (соответственно 23,1 и 21,7 шт.) и за счет большей массы 1000 зерен – 45,6, и 46,6 г соответственно, что особенно важно для кормовых сортов.

Урожай зерна формируется в результате взаимодействия сложнейших биологических процессов, протекающих под влиянием генетических, экологических и антропогенных факторов, а его величина всегда отражает и интегрирует действие всех факторов, оказывающих влияние на растения во время их развития.

В 2020 году сорта кормового ячменя показали высокую урожайность, которая у сортов Рейдер и Адамант составила 54,2 и 55,6 ц/га соответственно, что на 6,2 и 7,6 ц/га достоверно выше по сравнению с контрольным сортом Добры. В тоже время сорт Фэст дал урожайность зерна на 0,6 ц/га ниже контроля, но это было в пределах ошибки опыта (табл. 4).

Таблица 4. Урожайность сортов кормового ячменя в производственном испытании

Сорт	Урожайность, ц/га					
	2020	± к контролю	2021	± к контролю	Среднее	± к контролю
Добры – контроль	48,0	–	44,3	–	46,1	–
Рейдер	54,2	6,2	48,0	3,7	51,1	5,0
Фэст	47,4	–0,6	44,7	0,4	46,0	–0,1
Адамант	55,6	7,6	50,1	5,8	52,8	6,7
НСР 0,05, ц/га	2,7	–	3,3	–	–	–

Менее благоприятным по климатическим условиям для возделывания сортов кормового ячменя был 2021 год, и в связи с этим максимальная урожайность, которая была достигнута у сорта Адамант составила 50,1 ц/га, что на 5,8 ц/га достоверно больше по отношению к сорту Добры. У сорта Рейдер урожайность составила 48,0 ц/га, что на 3,7 ц/га также достоверно превысило контроль. В среднем за два года

контрольный сорт Добры показал урожайность 46,1 ц/га, практически на уровне с контролем был сорт Фэст, а самую высокую урожайность сформировали сорта Адамант и Рейдер, у которых этот показатель соответственно составил 52,8 и 51,1 ц/га, что выше контроля на 6,7 и 5,0 ц/га соответственно.

Таким образом, внедрение новых сортов Рейдер и Адамант, а также за счет совершенствования технологии возделывания ярового ячменя можно в короткий срок в ОАО «Мстиславский райагропромтехснаб» Мстиславского района Могилевской области повысить урожайность этой ценной кормовой культуры.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Буштевич, В. Н. Об уходе за озимыми и севе яровых зерновых культур // Наше сельское хозяйство; Эффективное растениеводство: в теории и на практике (полевая академия, сборник статей), 2013. – С. 34–40.
2. 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: 24.09.2021 г.
3. Гриб, С. И. Анализ сырьевой базы зерна для производства кормов / С. И. Гриб // Проблемы дефицита растительного белка и пути его преодоления: материалы Международной научно-практической конференции, 13–15 июля 2006 г., Жодино. – Минск : Белорусская наука, 2006. – С. 35.

УДК 633.367.3

## РАСПРОСТРАНЕНИЕ АНТРАКНОЗА И ОРИЕНТИРОВОЧНЫЕ ПОТЕРИ УРОЖАЯ ЛЮПИНА БЕЛОГО В ПИТОМНИКЕ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА

**Равков Е. В.** – к. с.-х. н., доцент;

**Мальшкина Ю. С.** – к. с.-х. н., ст. преподаватель;

**Ковтун Р. Н.** – студент

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

Антракноз люпина приводит в люпиносеющих странах в ряде случаев к катастрофическим последствиям. Следствием являлось резкое сокращение посевных площадей под возделываемыми видами люпина во всем мире [1].

В результате в условиях дефицита растительного белка снижение продуктивности люпина отрицательно сказалось на интенсификации кормопроизводства и экономике сельскохозяйственных предприятий [2].

На кафедре селекции и генетики УО БГСХА ведется селекционная работа по оценке исходного материала различного эколого-географического происхождения люпина белого к антракнозу с использованием инфекционного фона.

Закладка полевых опытов и оценка проводилась по общепринятой методике по Б. А. Доспехова [3] и методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [4]. В питомнике исходного материала посев проводился вручную с раскладкой семян под маркер из расчёта 120 семян на 1 м<sup>2</sup>.

Исследуемые сорта также оценивались на созданном искусственном инфекционном фоне, который закладывался по методике А. С. Якушевой [5]. Для его создания использовался заражённый материал (створки бобов, стебли растений люпина с язвами антракноза) собранный на различных видах люпина, который затем высушивали. После появления всходов зараженный материал измельчался и вносился на мокрую почву из расчёта 2 г в одно междурядье. Питомник исходного материала на инфекционном фоне высевался в однократной повторности, размер делянки составлял 1 м<sup>2</sup>.

На протяжении вегетационного периода проводили наблюдения за динамикой распространения антракноза по фазам развития растений. Уборка проводилась вручную. По каждому образцу проводилась оценка и отбор наиболее продуктивных и толерантных растений. Обмолот зерна производился на молотилке МТУ-500.

Заложена коллекция белого люпина в количестве 30 образцов, в том числе: 10 образцов (Россия), 1 образец (Франция), 6 образцов (ЮАР), 1 образец (Украина), 12 образцов (Беларусь). На инфекционном фоне проводилась оценка на устойчивость к антракнозу 24 образцов (табл. 1).

Таблица 1. Распространение антракноза и ориентировочные потери урожая люпина узколистного в питомнике исходного материала, 2021 год

№	Сорт, сортообразец	Распространение, %		Ориентировочные потери урожая, %
		В естественных условиях	На инфекционном фоне	
1	2	3	4	5
1	Росбел – контроль	65,3	77,7	42,8
2	Амига	91,3	93,6	72,8
3	Алый парус	74,4	88,0	57,7
4	Дега	43,0	87,2	30,2
5	Деснянский	82,7	88,0	68,5
6	Дегер	83,2	87,0	48,4
7	КСИ-18Д-5-СН-35	64,4	66,4	50,9

1	2	3	4	5
8	Мичуринский	58,3	80,2	45,3
9	Пилигрим	58,9	65,2	30,8
10	СН-1022-09	62,0	89,3	58,7
11	СН-1677-10	68,4	91,1	39,4
12	Тип-топ×Детер	57,7	60,4	49,8
13	Пищевой	72,1	86,3	51,7
14	БЛ-А-1	58,1	84,3	24,8
15	БЛ-АМИ-18	53,8	73,5	28,8
16	БЛ-ДГ-7	64,0	90,1	49,2
17	БЛ-ДГ-Со-60-8	60,0	61,2	31,6
18	БЛ-ДС-2	65,3	89,3	47,3
19	БЛ-ДТ-4	81,2	91,3	45,6
20	БЛ-СН-10-3	61,1	87,0	28,5
21	БЛ-СН-16-6	57,6	89,7	21,2
22	Дега (Со <sup>60</sup> )	57,5	78,9	45,2
23	Мара	63,5	79,6	34,8
24	Эллин	74,8	81,0	48,8
25	А-СП-1-16Д-1504	54,7	–	–
26	А-СП-16Д-79	54,3	–	–
27	А-СП-16Д-1396	95,6	–	–
28	А-КПД-88	85,6	–	–
29	А-СП-16Д-1359	62,6	–	–
30	А-СП-16Д-617	51,5	–	–

К моменту созревания распространение антракноза меньше всех наблюдалось у образцов белорусской селекции – БЛ-АМИ-18 (53,8 %), Дега (Со<sup>60</sup>) (57,5 %), БЛ-А-1 (58,1 %), БЛ-СН-16-6 (57,6 %), российской – Дега, Тип-топ×Детер, Мичуринский, Пилигрим от 43,0 до 58,9 %.

Более устойчивыми были образцы происхождением из ЮАР – А-СП-16Д-617 (51,5 %), А-СП-16Д-79 (54,3 %) и А-СП-1-16Д-1504 (54,7 %).

Распространение антракноза на инфекционном фоне происходило в виде эпифитотии. На инфекционном фоне наличие инфекции на растениях к моменту уборки варьировало от 60,4 до 93,6 %. Минимальное распространение патогена на инфекционном фоне наблюдалось у образцов Тип-топ×Детер, БЛ-ДГ-Со-60-8, Пилигрим, КСИ-18Д-5-СН-35 (60,4–66,4 %).

В данном питомнике отобраны исходные растения, характеризующиеся толерантными свойствами к патогену, т. е. несмотря на поражение листового аппарата, стеблей и бобов, растения сохраняют относительно высокую семенную продуктивность.

Анализ ориентировочных потерь урожая показал, что даже при сильном распространении антракноза они были значительно ниже у образцов обладающих толерантными свойствами. Ориентировочные потери урожая у образцов люпина белого варьировали от 21,2 до 72,8 %, а коэффициент толерантности колебался от 0,27 до 0,79.

Толерантными свойствами характеризуются образцы – Росбел, СН-1677-10, Мара, Пилигрим, БЛ-ДГ-Со-60-8, Дега, БЛ-АМИ-18, БЛ-СН-10-3, БЛ-А-1, БЛ-СН-16-6 (коэффициент толерантности составил 0,57–0,79).

Таким образом, источниками устойчивости к антракнозу и высокой урожайности семян в селекционных программах могут служить образцы Мара, Дега, БЛ-АМИ-18, Пилигрим, СН-БЛ-16-6, БЛ-А-1 и Росбел.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Такунов, И. П. С обновленным люпином в XXI век / И. П. Такунов // Состояние и перспективы развития люпиносеяния в XXI веке : тез. докл. Междунар. науч.-практич. конф. (ВНИИ люпина, 17-19 июля 2001 г.). – Брянск : ВНИИ люпина, 2001. – С. 4–9.
2. Такунов, И. П. Люпин в земледелии России : монография / И. П. Такунов. – Брянск : Придесенье, 1996. – 372 с.
3. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Москва : Агропромиздат, 1985. – 351 с.
4. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур / под ред. В. И. Головачёва [и др.]. – Москва, 1989. – Вып. 2-й. – 194 с.
5. Якушева, А.С. Оценка люпина на устойчивость к антракнозу : метод рекомендации / А. С. Якушева, Н. Н. Соловьянова. – Брянск : ВНИИ люпина, 2001. – 17 с.

УДК [631.16:658.155]:633.15(476.4)

### СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ КСУП «ОВСЯНКА» ГОРЕЦКОГО РАЙОНА

**Рогонов А. А.**<sup>1</sup> – студент; **Цыганова А. А.**<sup>2</sup> – к. с.-х. н., доцент;

**Журавский А. С.**<sup>1</sup> – ст. преподаватель

<sup>1</sup>УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра земледелия

<sup>2</sup>УО «Белорусский государственный технологический университет»,  
кафедра безопасности жизнедеятельности

В последние годы в мире действительно наблюдается повышение интереса к возделыванию кукурузы. За последние три года цены на зерно этой культуры выросли на мировом рынке в 2,5 раза. С одной стороны, спрос на нее увеличивается из-за активного использования в качестве корма для животных. С другой, кукуруза, как известно, применяется в качестве сырья для изготовления биотоплива, вследствие чего в ряде стран, прежде всего в США, наблюдается тенденция силь-

ного роста ее потребления производителями заменителей нефтепродуктов [1].

Экономика производства молока и мяса напрямую зависит от получения качественного корма, неотъемлемой составляющей которого является возделывание основной энергетически ценной культуры – кукурузы. Роль гибрида в успешной реализации потенциала кукурузного поля сегодня выросла до 52 %. Поэтому правильный выбор гибрида сегодня определяет рентабельность возделывания кукурузы [2].

В зонах недостаточного теплообеспечения одним из условий выступает температурный фактор. Поэтому для получения кукурузной массы с высокими кормовыми достоинствами необходимо в каждой зоне республики возделывать только те гибриды, которые в определенных условиях достигают требуемых фаз развития и дают наибольший выход сухого вещества. Безусловно, эта задача решается при выращивании раннеспелых гибридов кукурузы [3].

Создание и внедрение в производство гибридов кукурузы адаптированных к конкретным условиям выращивания имеет большое народно-хозяйственное значение, поэтому исследования по созданию гибридов кукурузы соответствующих групп спелости и направлений использования для конкретных условий Беларуси весьма актуальны и представляют практический интерес.

Основной целью работы была оценка по хозяйственно-биологическим параметрам и определение лучших гибридов кукурузы в производственном испытании в условиях КСУП «Овсянка им. И. И. Мельника» Горецкого района.

Производственное испытание закладывалось в один день (25 апреля) сеялкой СТВ-8КУ. Норма расхода семян 100 тыс. шт/га. Ширина междурядий 70 см. При переходе от одного гибрида к другому сеялка очищалась.

В производственном посеве разбивали делянки. Общая площадь делянки – 1000 м<sup>2</sup>. Повторность в опытах – трехкратная [4, 5]. Кукурузу возделывали в соответствии с агротехникой принятой в хозяйстве. Предшественником кукурузы было озимое тритикале.

Урожайность исследуемых гибридов кукурузы в 2020 году по данным отчета хозяйства была на уровне 219–449 ц/га.

По нашим исследованиям в 2021 году урожайность гибридов кукурузы была на уровне 183–416 ц/га. При одинаковой технологии возделывания урожайность гибридов значительно различалась в 2021 году (табл. 1).

Таблица 1. Урожайность гибридов кукурузы

Гибрид	Урожайность, ц/га		Урожайность з/м и початков, ц/га		
	з/м	початков			
	2021 г.		2020 г.	2021 г.	Среднее
Ладога	277	139	449	416	433
Кремень 200СВ	254	77	227	331	279
Полесский 212СВ	140	43	226	183	205
Полесский 195СВ	154	75	219	229	224
НСР <sub>05</sub>	16,4	8,4	–	24,1	–

Урожайность зеленой массы в 2021 году была выше у гибрида Ладога – 277 ц/га, близок нему был гибрид Кремень 200СВ – на 23 ц/га зеленой массы меньше. Самая низкая урожайность зеленой массы получена при возделывании гибридов Полесский 212СВ и Полесский 195СВ (разница между ними была в пределах НСР).

Урожайность початков в 2021 году выше была у гибрида Ладога – 139 ц/га.

Средняя урожайность зеленой массы и початков наибольшей была отмечена у гибрида Ладога – 416 ц/га. На 85 ц/га меньше урожайность была у гибрида Кремень 200СВ, на 187 ц/га – у гибрида Полесский 195СВ, на 233 ц/га – у гибрида Полесский 212СВ по сравнению с гибридом Ладога.

В среднем за два года исследований урожайность зеленой массы значительно выше получена, по сравнению с другими гибридами у Ладоги – 433 ц/га.

Таким образом, можно отметить, что раннеспелый гибрид Ладога и среднеранний гибрид Кремень 200СВ достоверно превосходят по урожайности зеленой массы и початков среднеранние гибриды Полесский 212СВ и Полесский 195СВ в условиях хозяйства.

Как показывают данные табл. 2. производственные затраты на возделывание гибрида Полесский 212СВ наименьшие по отношению к другим гибридам.

Таблица 2. Производственные затраты по возделыванию кукурузы на зеленую массу, руб.

Вид затрат	Гибрид			
	Ладога	Кремень 200СВ	Полесский 212СВ	Полесский 195СВ
1	2	3	4	5
1. Затраты на оплату труда с начислениями	38,55	32,26	29,24	30,01
2. Начисления по социальному страхованию	11,18	9,36	8,48	8,70
3. Семена	17,60	17,60	17,60	17,60

1	2	3	4	5
4. Удобрения и средства защиты растений	324,80	324,80	324,80	324,80
5. ГСМ	699,03	511,46	421,32	444,47
6. Работы и услуги	194,85	125,55	92,25	100,80
7. Затраты на содержание основных средств	54,56	44,77	40,07	41,28
8. Прочие прямые затраты	10,91	8,95	8,01	8,26
9. Затраты по организации производства и управлению	109,12	89,55	80,14	82,56
10. Всего	1460,59	1164,30	1021,92	1058,48

На основании стоимости одной кормовой единицы и произведенных расчетов производственных затрат определили основные показатели экономической эффективности по возделыванию гибридов кукурузы (табл. 3).

Таблица 3. Экономическая эффективность возделывания гибридов кукурузы

Показатель	Гибрид			
	Ладога	Кремень 200СВ	Полесский 212СВ	Полесский 195СВ
1. Урожайность с 1 га, ц	433	279	205	224
2. Выход кормовых единиц с 1 га	112	75	51	61
3. Стоимость продукции с 1 га	1624,00	1087,50	739,50	884,50
4. Производственные затраты на 1 га, руб.	1460,59	1164,30	1021,92	1058,48
5. Затраты труда на 1 ц к.ед продукции, чел.час.	0,12	0,15	0,13	0,17
6. Затраты труда на 1 га посева, чел. ч.	13,16	10,99	9,94	10,21
7. Себестоимость 1 ц к.ед., руб.	13,04	15,52	20,04	17,35
8. Чистый доход на 1 га, руб.	163,41	-76,80	-282,42	-173,98
9. Рентабельность производства, %	11,19	-6,60	-27,64	-16,44

Экономически эффективным был только гибрид кукурузы Ладога, при возделывании которого рентабельность и чистый доход были положительными, и составили 11 % и 163 руб/га соответственно, а себестоимость 1 ц корм. ед. наименьшая и составляет 13,04 руб/ц корм. ед.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Возвращение «Королевы полей». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://neg.by/novosti/otkrytj/vozvrascenie-korolevy-polej-8573/>. – Дата доступа: 12.01.2021.
2. «Царица полей» с мировой генетикой на полях Беларуси. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.syngenta.by/novosti/kukuruza/carica-poley-s-mirovoy-genetikoy-na-polyah-belarusi>. – Дата доступа: 12.01.2021.
3. Надточаев, Н. Ф. Роль кукурузы в мировом производстве зерна / Н. Ф. Надточаев [и др.] // Белорусское сельское хозяйство. – 2018. – № 1. – С. 45–48.
4. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – изд. 5-е, перераб. и доп. – Москва : Колос, 1985. – 416 с.
5. Земледелие : практикум : учеб. пособие / А. С. Мастеров [и др.] ; под ред. А. С. Мастерова. – Минск : ИВЦ Минфина, 2019. – 300 с.

## **ВЛИЯНИЕ АЗОТНЫХ ПОДКОРМОК НА УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ РЖИ В УСЛОВИЯХ СУП «ДОМАНОВИЧИ-АГРО» КАЛИНКОВИЧСКОГО РАЙОНА**

**Романцевич Д. И.** – к. с.-х. н., **Желюк М. А.**, **Коржов М. М.** – студенты  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра земледелия

Республика Беларусь страна с большим зерновым клином. Зерновые культуры занимают центральное место в отраслевой структуре растениеводства – 41,6 % пашни. Озимая рожь – традиционная зерновая культура в сельскохозяйственном производстве Беларуси. Она наиболее адаптивная, приспособленная к местному климату культура, успешно произрастающая на низкоплодородных песчаных, супесчаных, малопригодных дерново-подзолистых кислых почвах, доля которых в Республике Беларусь составляет около 50 %. На долю озимой ржи приходится до 6–8 % пашни

В Беларуси, как и во всем мире, несмотря на заметный рост урожайности, наблюдается сокращение посевных площадей, занимаемых под озимую рожь. Посевные площади, занятые рожью, в последние десятилетия сократились более чем на 50 %. Так, в 2000 году посевы озимой ржи составляли 723 тыс. га, а в настоящий момент площади под этой культурой снизились, больше чем в 2 раза (322 тыс. га в 2020 году) [1, 3].

За счет сокращения посевов ржи расширяются посевы пшеницы, тритикале, рапса. Это явление можно считать закономерным, поскольку продукция перечисленных культур пользуется повышенным спросом.

В последние годы в Беларуси произошло значительное обновление сортимента озимой ржи, создан ряд высокопродуктивных, зимостойких сортов с укороченным стеблем, с повышенной устойчивостью к полеганию и прорастанию зерна на корню [2].

Исследования проводились путем проведения полевых опытов, учетов и статистического анализа. Задачи решались в 2020–2021 годах на производственных посевах в СУП «Домановичи-Агро» Калинковичского района.

Общая площадь поля 24 га, делянки 800 м<sup>2</sup>, повторность в опыте четырехкратная. Исследования проводились на посевах озимой ржи сорта Паулінка.

Посев озимой ржи в 2020 году был произведен 12 сентября. Норма высева семян озимой ржи 5,0 млн. всхожих семян на 1 га. Предшественником озимой ржи был озимый рапс.

За посевами проводились фенологические наблюдения. Учитывались полевая всхожесть и сохраняемость растений на учетных делянках площадью 0,25 м<sup>2</sup> в каждом повторении.

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

Вариант опыта	Взошло, шт/м <sup>2</sup>	Полевая всхожесть, %	Число растений перед уборкой, шт.	Сохраняемость, %
1. P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> – контроль	460	92	338	73,5
2. N <sub>20</sub> мочевина P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> + N <sub>60</sub> мочевина			372	80,9
3. N <sub>20</sub> мочевина P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> + N <sub>60</sub> мочевина + N <sub>20</sub> КАС			377	82,0
4. N <sub>20</sub> мочевина P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> + N <sub>60</sub> мочевина + N <sub>20</sub> КАС + N <sub>10</sub> КАС			378	82,2

На полевую всхожесть, сохраняемость и выживаемость дозы азотных удобрений существенного влияния не оказали (табл. 1).

Таблица 2. Влияние удобрений на урожайность озимой ржи, 2021 год

Вариант опыта	Урожайность, ц/га	Прибавка к контролю, ц/га
1. P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> – контроль	24,5	–
2. N <sub>20</sub> мочевина P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> + N <sub>60</sub> мочевина	34,5	10,0
3. N <sub>20</sub> мочевина P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> + N <sub>60</sub> мочевина + N <sub>20</sub> КАС	39,5	15,0
4. N <sub>20</sub> мочевина P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> + N <sub>60</sub> мочевина + N <sub>20</sub> КАС + N <sub>10</sub> КАС	40,1	15,6
НСР <sub>05</sub>	1,33	–

Применение азотных удобрений дало значительную прибавку урожайности зерна озимой ржи. Применение азотных удобрений в дозе N<sub>20</sub>мочевина + N<sub>60</sub>мочевина привело к достоверной прибавке хозяйственной урожайности в 10,0 ц/га.

Вторая подкормка N<sub>20</sub>КАС позволила сформировать 39,5 ц/га зерна озимой ржи, что достоверно на 15,0 ц/га выше контрольного варианта, на 5,0 ц/га выше варианта N<sub>20</sub>мочевина P<sub>60</sub>K<sub>90</sub> + N<sub>60</sub>мочевина.

Третья подкормка N<sub>10</sub>КАС не повысила урожайность зерна озимой ржи (в пределах ошибки опыта).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Сельское хозяйство Республики Беларусь : стат. сб. / отв. за выпуск Е. А. Здрок. – Минск : Национальный статистический комитет, 2021. – 179 с.

2. Валовой сбор и урожайность сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь / Министерство статистики и анализа Республики Беларусь. – Минск, 2016. – 345 с.

3. Сев озимых культур под урожай 2022 года : рекомендации Минсельхозпрода РБ и РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию» [Электронный ресурс]. – Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, 2007–2017. – Режим доступа: <https://www.mshp.gov.by>. – Дата доступа: 10.01.2022.

УДК 633.15:631.527.5(476-18)

## **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ КСУП «СКОРОДНЯНСКИЙ» ЕЛЬСКОГО РАЙОНА**

**Руль В. А.** – студент; **Караульный Д. В.** – к. с.-х. н., доцент  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра земледелия

Правильный выбор гибридов кукурузы для данных почвенно-климатических условий и направлений использования (зеленый корм, силос, шрот из початков вместе с обертками, зерноостержневая смесь, зерно) – главная предпосылка получения высоких урожаев, хорошего качества [1].

Гибриды, созданные для конкретных почвенно-климатических условиях и отвечающие современным требованиям, способны значительно увеличить производство кукурузы. Селекционной ценностью местных гибридов являются их высокий адаптационный потенциал относительно определенного региона, соответствующий комплекс технических и технологических свойств.

Современный гибрид комбинирует множество различных признаков, основными из которых являются урожайность и ее компоненты [2].

В каждом хозяйстве рекомендуется возделывать не один, а несколько гибридов кукурузы. Преимущество системы гибридов состоит в том, что, различаясь по направлению использования, продолжительности вегетационного периода, уровню требовательности к плодородию почвы, генетическому контролю устойчивости к воздействию неблагоприятных факторов, она обеспечит наиболее рациональное использование плодородия почв, биологического потенциала гибридов и факторов среды [3].

Целью наших исследований была сравнительная оценка гибридов кукурузы в условиях КСУП «Скороднянский» Ельского района Гомельской области.

В качестве объекта изучения использовались гибриды Амброзини, Полесский 212СВ, Полтава и Рональдинио, районированные в республике.

Высота гибридов зависит от почвенно-климатических условий, скороспелости гибрида и его индивидуальных особенностей. В условиях Ельского района высота растений варьировала не сильно. Этому способствовали устойчивые температуры в ночной и дневной период вегетации.

Таблица 1. Элементы продуктивности гибридов кукурузы

Гибрид (ФАО)	Высота растений при уборке, см	Высота прикрепления початка, см	Количество початков на 100 растений, шт.
Амброзини (210)	259	91	123
Полесский 212СВ (210)	242	85	117
Полтава (180)	255	87	126
Рональдинио (230)	257	89	128

Анализируя высоту растений при уборке в табл. 1 видно, что практически все гибриды можно отнести к высокорослым. Самыми высокорослым оказался Амброзини – 259 см, несколько ниже высоту имели растения у гибридов Рональдинио – 257 см и Полтава – 255 см. Самыми низкорослым гибридом оказался Полесский 212 СВ – 242 см.

Высота растений кукурузы прямо пропорциональна листостебельной массе кукурузы, и обратно пропорциональна длине вегетационного периода.

Высота прикрепления початка применяется при уборке культуры. Зная его, можно максимально сохранить нижнюю часть растения, чтобы в последующем использовать в качестве сидератов путем запахивания в почву [4].

Наибольшая высота прикрепления початков была отмечена у гибридов Амброзини – 91 см и Рональдинио – 89 см. Наименьшей высотой прикрепления початка характеризовался гибрид Полесский 212 СВ (85 см). У гибрида Полтава высота прикрепления початка составила 87 см.

Не менее важным элементом продуктивности является количество початков. Поэтому все большее внимание привлекает направление в селекции кукурузы, создание многопочатковых гибридов. Определялся этот показатель путем подсчета количества початков на сто растений. Величина початка влияет на урожайность в меньшей степени, чем число початков, даже в нормальных погодных условиях [4].

Гибриды кукурузы, сформировали от 128–117 початков на 100 растений: Рональдинио – 128 шт, Полтава – 126 шт., Амброзини – 123 шт, Полесский 212 СВ – 117 шт. Этот показатель указывает на склонность гибридов к многопочатковости.

Изучаемые гибриды являются среднеурожайными. Наибольшую зеленую массу сформировал среднеспелый гибрид Рональдинио– 232,6 ц/га, незначительно ему уступает раннеспелый гибрид Полтава – 229,0 ц/га. Наименьший показатель урожайности отмечен у гибрида Амброзини – 225,3 и Полесский 212 СВ – 223,9 ц/га (табл.2).

Таблица 2. Урожайность зеленой массы гибридов кукурузы в производственном испытании, 2021 год

Гибрид (ФАО)	Урожайность, ц/га	
	всего	в том числе початков без обертки
Амброзини (210)	225,3	60,6
Полесский 212 СВ (210)	223,9	59,6
Полтава (180)	229,0	64,3
Рональдинио (230)	232,6	62,9
НСР	4,73	–

Все изучаемые гибриды показали значительную долю початков без обертки в урожае зеленой массы, он колеблется от 59,6 ц/га до 64,3 ц/га. Наибольшую массу початков без обертки сформировал раннеспелый гибрид Полтава – 64,3 ц/га, несколько ниже данный показатель у среднеспелого гибрида Рональдинио – 62,9 ц/га. Наименьший показатель урожайности початков без обертки отмечен у гибрида Полесский 212 СВ – 59,6 и Амброзини – 60,6 ц/га.

Таким образом, сравнительная оценка гибридов кукурузы, возделываемых в КСУП «Скороднянский» Ельского района показала, что все изучаемые гибриды в условиях Ельского района могут формировать початки восковой спелости, способствующих получению высококачественного силоса.

Самыми высокорослыми оказались гибриды Амброзини, несколько ниже Полтава и Рональдинио. Наибольшую зеленую массу сформировал среднеспелый гибрид Рональдинио, незначительно ему уступает гибрид Полтава. Наименьший показатель урожайности отмечен у гибрида Полесский 212 СВ.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Роль кукурузы в кормопроизводстве Беларуси и принципы подбора гибридов / Ф. И. Привалов, Д. В. Лужинский, Н. Ф. Надточаев // Кормопроизводство. – 2016. – № 2. – С. 32–35.

2. Надточаев, Н. Ф. Кукуруза на полях Беларуси [Текст] / Н. Ф. Надточаев ; Национальная академия наук Беларуси ; Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию. – Минск : ИВЦ Минфина, 2008. – 412 с.

3. Возделывание кукурузы на зерно и силос / Н. Ф. Надточаев [и др.] // Современные ресурсосберегающие технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси : сб. науч. РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию». – 3-е изд., доп. и перераб. – Минск : ИВЦ Минфина, 2017. – С. 453–492.

4. Володькин, Д. Н. Агроэкономическая эффективность выращивания на зерно и силос гибридов кукурузы различной скороспелости в центральной части Беларуси // Земледелие и селекция в Беларуси : сб. науч. тр.; редкол. : Ф. И. Привалов (гл. ред.) [и др.] / Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию. – Минск, 2018. – Вып. 54. – С. 153–160.

УДК 635.21:631.816

## **ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ И СПОСОБОВ ИХ ВНЕСЕНИЯ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ**

**Рыбаченок В. П.** – студент; **Рылко В. А.** – к. с.-х. н., доцент  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра кормопроизводства и хранения продукции растениеводства

Изучение влияния способов внесения удобрений на конечный урожай имеет большое практическое значение. Зная оптимальные параметры их внесения и наиболее эффективные формы удобрений для применения в конкретных условиях, можно добиться увеличения урожайности при меньших экономических затратах.

В то же время наукой и практикой установлено, что отдача от удобрений зависит не только от дозы и соотношения между элементами питания, но и от способа их внесения. Уже давно в производственных условиях распространены приемы локального внесения основных доз минеральных удобрений, имеющие ряд преимуществ перед разбросным: в почве создаются очаги повышенной концентрации удобрений, что меняет степень закрепления питательных веществ и величину их потерь из почвы; наличие очагов питания в зоне внесения удобрений обеспечивает бесперебойное снабжение растений необходимыми элементами питания. При замене разбросного внесения удобрений локальным урожайность клубней картофеля в среднем увеличивается на 20–40 ц/га [1, 2].

Цель нашей работы – определение влияния способов внесения комплексных удобрений на продуктивность и качество картофеля в условиях северо-восточной части республики.

Полевые опыты закладывались в 2020 году в УНЦ «Опытные поля БГСХА» с раннеспелым сортом картофеля Першцавет, Лабораторные

анализы проводились в лаборатории кафедры кормопроизводства и хранения продукции растениеводства.

Почва опытного участка по своим агрофизическим и агрохимическим характеристикам в целом соответствуют требованиям культуры, однако низким является содержание гумуса (1,6 %), что требует дополнительного обеспечения азотом. Предшественником в опыте являлась яровая пшеница. После нее поле засевалось редькой масличной, которая была запахана в качестве сидерата.

Удобрения вносили весной в соответствии со схемой опыта:

- 1) Контроль – без удобрений;
- 2)  $N_{100}P_{100}K_{150}$  (стандартные формы удобрений) вразброс;
- 3)  $N_{100}P_{100}K_{150}$  (комплексное азотно-фосфорно-калийное удобрение марки 7-20-30) локально (+ компенсирование азота);
- 4)  $N_{100}P_{100}K_{150}$  (комплексное азотно-фосфорно-калийное удобрение марки 7-20-30) вразброс (+ компенсирование азота);
- 5)  $N_{100}P_{100}K_{150}$  (комплексное органоминеральное гранулированное удобрение марки 10-10-15) локально;
- 6)  $N_{100}P_{100}K_{150}$  (комплексное органоминеральное гранулированное удобрение марки 10-10-15) вразброс.

В качестве стандартных форм удобрений использовались мочевины, аммофос и хлористый калий. Мочевина также использовалась для компенсации дозы азота в вариантах 3 и 4, для которых применялось гранулированное азотно-фосфорно-калийное комплексное удобрение марки 7-20-30 производства ОАО «Беларуськалий». В вариантах 5 и 6 применялось комплексное органоминеральное удобрение пролонгированного действия «ИПАН», состоящее на 30–50 % из торфа и 50–70 % минеральных удобрений. Изготовитель – филиал «Экспериментальная база Свислочь» Института природопользования НАН Беларуси.

Посадка клубней осуществлялась в 3 декаде мая по схеме 70×30 см. В период вегетации проводились фенологические наблюдения, оценка биометрических показателей растений и промежуточный учет их продуктивности (в конце фазы цветения). Уборка проводилась механизировано, поделаячно. На каждой делянке предварительно подсчитывалось количество растений и стеблей. Урожай с делянки взвешивался и сортировался на фракции (>60 мм, 40–60 мм и <40 мм) для оценки структуры урожайности. Содержание крахмала определяли по удельному весу клубней с использованием аналога весов Парова. Показатели урожайности обработаны методом дисперсионного анализа.

Существенных различий в фенологическом развитии между вариантами с разными видами и способами внесения удобрений отмечено не было. Однако растения в варианте без удобрений (контроль) отставали в прохождении фенофаз на 1–4 дня.

Сложившиеся в августе климатические условия (первая декада была теплой и засушливой, вторая и третья – умеренно теплая и дождливая) способствовали развитию фитофтороза. Следует отметить, что его развитие протекало более интенсивно в варианте без внесения удобрений (контроль), нежели в остальных. Также меньшей устойчивостью к фитофторозу к третьей декаде августа обладали посадки, на которых применялись стандартные формы удобрений (вариант 2).

В табл. 1 приведены данные биометрической оценки развития растений и промежуточного учета продуктивности в конце цветения.

Таблица 1. **Морфологическое развитие и промежуточный учет продуктивности растений**

№ варианта	Длина стебля, см	Высота стеблестоя, см	Число стеблей, шт/куст	Масса ботвы, г/куст	Число клубней, шт/куст		Масса клубней, г/куст	
					всего	товарных	всего	товарных
1	41,6	55	3,8	310	12,8	8,2	750	684
2	43,6	61	4,8	510	9,2	7,0	860	764
3	47,2	62	4,8	460	14,0	7,8	880	812
4	46,8	64	4,2	520	11,6	7,8	980	928
5	41,8	63	3,0	520	12,4	6,8	1072	1010
6	41,2	60	4,8	560	11,2	8,2	1094	1020

Растения в контрольном варианте отличались менее мощным морфологическим развитием вегетативной части и минимальной массой клубней с одного куста. На данном этапе трудно обнаружить какую-либо четкую закономерность в реакции растения по способам внесения удобрений. Можно только отметить большее количество образующих клубней при внесении комплексных удобрений локально. Об эффективности того или иного варианта можно судить по результатам учета конечного урожая (табл. 2).

Таблица 2. **Урожайность и качество урожая картофеля**

№ варианта	Урожайность, т/га				Товарность, %	Содержание крахмала в клубнях, %
	1 повторность	2 повторность	3 повторность	Среднее		
1	29,22	31,50	28,03	29,58	91	14,0
2	48,30	49,60	50,93	49,61	96	13,3
3	60,33	66,28	60,84	62,48	98	13,2
4	59,97	58,34	56,38	58,23	97	13,2
5	55,77	58,98	53,57	56,11	97	14,3
6	56,51	53,24	57,53	55,76	97	13,2
НСР <sub>05</sub>				4,175	–	–

Наиболее низкой урожайностью отличался контрольный вариант (№ 1). Также урожайность в варианте с использованием стандартных форм удобрений, вносимых взброс (вариант 2), была достоверно

ниже по сравнению с вариантами с использованием комплексных удобрений (варианты 3–6). Отмечается преимущество локального внесения комплексных удобрений по сравнению с внесением вразброс, хотя в вариантах 5 и 6 разница по средним показателям не была математически доказуемой.

Внесение удобрений снижало крахмалистость клубней по сравнению с контрольным вариантом. Данный показатель был выше в варианте с локальным внесением комплексных органоминеральных удобрений (№ 5).

Характеристика структуры урожайности картофеля по вариантам представлена в табл. 3.

Таблица 3. Структура урожайности картофеля

№ варианта	Число стеблей, шт/куст	Число клубней, шт/куст	Масса клубней, г/куст	Удельный вес клубней по фракциям, %		
				>60 мм	40–60 мм	<40 мм
1	4,2	5,9	622	50,5	40,7	8,8
2	4,5	7,4	1043	76,1	20,4	3,5
3	3,0	7,0	1313	76,3	21,5	2,2
4	4,4	7,5	1223	82,2	14,9	3,0
5	3,6	7,7	1179	78,9	18,4	2,7
6	5,7	8,2	1171	80,1	17,2	2,7

Минимальное количество клубней и их общую массу в расчете на куст формировали растения контрольного варианта. Больше всего клубней растения образовывали при разбросном внесении комплексных удобрений, но продуктивность одного куста была выше при локальном. Больше крупных клубней в процентном соотношении было сформировано при разбросном способе внесения, а больше семенных – в контрольном варианте без удобрений.

Таким образом, использование комплексных форм минеральных удобрений по сравнению со стандартными под раннеспелый сорт картофеля Першацвет обеспечивает прибавку урожайности 6,15–12,87 т/га. Локальное внесение комплексного азотно-фосфорно-калийного удобрения марки обеспечивает прибавку урожайности по сравнению с разбросным внесением 4,25 т/га. Растения картофеля формируют больше крупных клубней при внесении комплексных удобрений по сравнению со стандартными формами, независимо от вида и способа внесения.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Мельничук, Д. И. Эффективность приемов интенсификации производства картофеля на связных почвах северо-востока Беларуси / Д. И. Мельничук, М. Н. Старовойтов, В. А. Рылко // Картофелеводство: сб. науч. тр. / РУП «Науч.-практ. центр Нац. акад. наук Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству». – Минск, 2018. – Т. 26. – С. 102–123.

2. Система применения удобрений: учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по специальностям «Агрохимия и почвоведение», «Защита растений и карантин» / В. В. Лапа [и др.]; под ред. В. В. Лапы – Гродно : ГГАУ, 2011. – 418 с.

УДК 635.21:631.816

## **ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ НОВЫХ ФОРМ КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ В ПОСАДКАХ КАРТОФЕЛЯ**

**Рылко В. А.** – к. с.-х. н., доцент

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

В настоящее время на рынке удобрений представлено много новых форм комплексных минеральных и органоминеральных удобрений, в том числе и для картофеля. Применение комплексных удобрений взамен простых их форм оправдано с хозяйственной и экономической точек зрения, т. к. позволяет более равномерно внести питательные вещества по площади поля, снизить уплотненность почвы за счет уменьшения количества проездов техники по полю, уменьшить потребность в технике, а также гарантировать внесение элементов питания в заданном соотношении. При этом установлено, что наибольшую отдачу от удобрений можно получить при использовании локального способа их внесения [1].

Цель нашей работы – оценка влияния локального внесения различных форм и доз комплексных удобрений на продуктивность и качество картофеля в условиях северо-восточной части республики. Полевые опыты закладывались в УНЦ «Опытные поля БГСХА» с раннеспелым сортом Першацвет, среднеспелым Скарб и среднепоздним Рубин. Почва опытного участка по своим агрохимическим характеристикам в целом соответствуют требованиям культуры. Предшественником в опыте являлась яровая пшеница. После нее поле засеивалось редькой масличной, которая была запахана в качестве сидерата.

В 2020 году нами были проведены исследования по оценке эффективности различных доз комплексных удобрений при их разбросном и локальном внесении [2]. В 2021 году схема опыта была изменена и удобрения вносились только локально в различных дозах по вариантам:

- 1) Контроль – без удобрений;
- 2)  $N_{28}P_{80}K_{120}$  (стандартные формы удобрений);
- 3)  $N_{100}P_{100}K_{150}$  (азотно-фосфорно-калийное удобрение марки 7-20-30);
- 4)  $N_{28}P_{80}K_{120}$  (азотно-фосфорно-калийное удобрение марки 7-20-30);

- 5)  $N_{14}P_{40}K_{60}$  (азотно-фосфорно-калийное удобрение марки 7-20-30);
- 6)  $N_{100}P_{100}K_{150}$  (органоминеральное удобрение марки 10-10-15);
- 7)  $N_{40}P_{40}K_{60}$  (органоминеральное удобрение марки 10-10-15);
- 8)  $N_{20}P_{20}K_{30}$  (органоминеральное удобрение марки 10-10-15).

В качестве стандартных форм удобрений использовались мочевины, аммофос и хлористый калий. Мочевина также использовалась для компенсации дозы азота в варианте 3. В вариантах 3–5 применялось гранулированное азотно-фосфорно-калийное комплексное удобрение марки 7-20-30 производства ОАО «Беларуськалий». В вариантах 6–8 применялось комплексное гранулированное органоминеральное удобрение пролонгированного действия «ИПАН», состоящее на 30–50 % из торфа и 50–70 % минеральных удобрений. В остальном технология возделывания культуры – традиционная для региона. Уборка проводилась механизировано, поделяночно. Содержание крахмала определяли по удельному весу клубней.

В табл. 1 представлены показатели продуктивности и качества урожая картофеля по вариантам опыта.

Таблица 1. Урожайность и качество урожая картофеля

Сорт	№ варианта	Урожайность, т/га	НСР <sub>05</sub>	Товарность, %	Содержание крахмала в клубнях, %
Першацвет	1	30,69	3,237	82	15,4
	2	46,74		85	15,4
	3	52,37		86	15,5
	4	48,34		85	15,8
	5	44,00		82	16,4
	6	51,47		90	14,6
	7	45,78		85	15,7
	8	41,58		85	15,4
Скарб	1	24,12	3,463	82	14,9
	2	31,63		86	15,2
	3	38,01		89	15,5
	4	33,38		87	15,8
	5	28,99		85	15,7
	6	37,23		87	14,9
	7	29,21		88	15,1
	8	26,98		83	15,0
Рубин	1	35,64	3,272	81	15,4
	2	46,04		81	16,3
	3	52,98		84	16,8
	4	47,53		83	17,0
	5	40,74		80	17,3
	6	53,05		87	15,4
	7	46,54		83	16,0
	8	41,95		83	16,5

В контрольном варианте, где удобрения не вносились, урожайность была существенно ниже по сравнению со всеми другими вариантами, кроме 8 варианта у сорта Скарб – здесь превышение было меньше величины НСР. По сорту Першацвет превышение над контрольным вариантом по урожайности составляло от 10,88 т/га или 36 % (8 вариант) до 21,68 т/га или 71 % (3 вариант). По сорту Скарб эти цифры составили по сравнению с аналогичными вариантами от 2,86 т/га (12 %) до 13,89 т/га (58 %). У сорта Рубин минимальное преимущество над контролем имел 5 вариант (5,1 т/га или 14 %), максимальное – 6 вариант (17,41 т/га или 49 %). В целом, максимальные показатели урожайности по всем сортам обеспечили варианты с высокими дозами различных удобрений: 3-й (АФК 7-20-30) и 6-й (органо-минеральное 10-10-15) – между собой они были практически на одном уровне, разница не превышала НСР. Далее урожайность снижалась по мере уменьшения фона удобрений.

Для сравнения эффективности традиционных форм удобрений и комплексных необходимо сопоставить варианты 2 и 4 (АФК 7-20-30) – здесь удобрения вносились в полностью эквивалентных дозах. По всем сортам прослеживается некоторое преимущество комплексного удобрения, однако разница математически не доказуема.

Товарность урожая была выше в вариантах с достаточным обеспечением растений элементами питания (3, 6). Содержание крахмала в клубнях было минимальным в варианте без удобрений (контроль) и, наоборот, с максимальными дозами именно органо-минерального удобрения (6 вариант). Возможно, в последнем случае сказывается органическая составляющая удобрения, т. к. при внесении аналогичной дозы в виде АФК крахмалистость клубней несколько выше. В целом, по всем сортам максимальное содержание крахмала имели клубни в вариантах 4 и 5 – т. е. при использовании комплексного удобрения АФК 7-20-30 в умеренных дозах (без избытка азота и в то же время более-менее существенным содержанием фосфора и калия).

Структура урожайности представлена в табл. 2. По числу клубней варианты с максимальными дозами удобрений имели преимущество только у сорта Першацвет, по остальным сортам такой закономерности не прослеживается. Минимальное количество клубней формировали растения в варианте без удобрений, не на много их превосходили растения в варианте с минимальным фоном (8-й), особенно это заметно на более поздних сортах Скарб и Рубин. Основной показатель – масса клубней куста – изменяется по вариантам в соответствии с описанной выше урожайностью: наибольшие значения в вариантах с максимальными дозами комплексных удобрений (3 и 6), минимальные – в

контроле. Варианты с минимальными дозами комплексных удобрений закономерно уступали вариантам с более высоким фоном.

Таблица 2. Структура урожайности картофеля

Сорт	№ варианта	Число стеблей, шт/куст	Число клубней, шт/куст	Масса клубней, г/куст	Средняя масса 1 клубня, г	Удельный вес клубней по фракциям, %		
						> 60 мм	40–60 мм	< 40 мм
Першацвет	1	5,1	7,2	645	90	55,7	26,8	17,5
	2	5,2	8,8	982	112	58,8	25,7	15,4
	3	5,7	9,9	1100	111	66,2	20,1	13,6
	4	5,1	7,8	1015	130	67,7	17,2	15,1
	5	5,5	8,2	924	113	62,2	19,3	18,5
	6	5,1	9,3	1081	116	71,1	18,5	10,4
	7	5,5	8,4	962	115	63,2	21,6	15,2
	8	5,4	8,4	874	104	66,8	18,8	14,5
Скарб	1	4,6	8,2	507	62	31,9	49,8	18,3
	2	4,7	10,0	665	67	41,9	43,2	14,9
	3	4,7	9,3	799	86	48,7	39,8	11,5
	4	4,7	9,8	701	72	42,8	44,6	12,5
	5	4,4	9,3	609	65	39,6	45,1	15,3
	6	4,4	9,4	782	83	45,7	41,5	12,8
	7	5,0	9,5	614	65	42,8	47,1	10,1
	8	4,5	9,0	567	63	39,7	42,8	17,5
Рубин	1	7,7	10,3	749	73	50,3	31,0	18,8
	2	6,7	12,9	967	75	42,2	38,9	18,9
	3	8,0	12,9	1113	86	46,7	37,2	16,1
	4	7,4	12,8	999	78	45,8	37,0	17,2
	5	7,7	12,8	856	67	39,7	39,9	20,4
	6	8,0	12,5	1115	89	54,7	31,9	13,4
	7	7,8	12,7	978	77	43,4	39,9	16,7
	8	7,7	11,4	881	77	48,2	35,9	15,9

В контрольном варианте также образовывались в среднем и самые мелкие клубни. Самые крупные формировались в вариантах с высокими дозами комплексных удобрений (3 и 6), хотя на сорте Першацвет эта закономерность проявилась не так четко – сказывается влияние соотношения количества клубней и их общей массы. При анализе фракционного состава клубней можно отметить, что в целом в вариантах с высокими и умеренными дозами удобрений формировалось больше крупных клубней, а в контрольном – средних и мелких.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Локальное внесение минеральных удобрений эффективнее разбросного / А. Э. Шабанов [и др.] // Картофель и овощи. – 2011. – № 6. – С. 13.
2. Рылко, В. А. Эффективность использования новых форм комплексных удобрений в посадках картофеля // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур: сб. ст. по материалам XVIII Междунар. науч.-практ. конф. (г. Горки, 24–25 июня 2021 г.). – Горки : БГСХА, 2021. – С. 118–122.

## ГЕНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ НАСЛЕДОВАНИЯ ПРИЗНАКА РЕМОНТАНТНОГО ТИПА ПЛОДОНОШЕНИЯ У СОРТОВ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ (*FRAGARIA*×*ANANASSA* DUCH.)

**Сандалова М. В.**<sup>1</sup> – ассистент; **Пугачев Р. М.**<sup>2</sup> – к. с.-х. н., доцент  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
<sup>1</sup>кафедра ботаники и физиологии растений;  
<sup>2</sup>кафедра плодоовощеводства

Первые сорта земляники с ремонтантным типом плодоношения появились еще в XIX столетии. В XX веке ученые пытались описать генетическую основу наследования признака ремонтантности на различных видах рода *Fragaria* L.[1, 2]. В XXI веке изучение данного вопроса продолжается [3]

Существуют различные точки зрения на наследование ремонтантного типа плодоношения. Ahmadi с соавторами [1] и Richardson [4], указывают на контроль нечувствительности растений земляники к длине светового дня одним доминантным геном, другие же ученые показывают в своих исследованиях, что способность земляники к повторному плодоношению является сложным полигенным признаком.

В 2017 году Лапшин В. И. и Яковенко В. В. опубликовали работу где, получила подтверждение модель генетического контроля данного признака, определяемого тремя генами, взаимодействующими по типу двойного доминантного эпистаза. Согласно их гипотезе, сочетание в одном генотипе нейтральнодневных сортов доминантных аллелей А и В детерминирует проявление признака ремонтантности, доминантный аллель С у однократно плодоносящих сортов выступает в качестве ингибитора обоих аллелей А и В [5].

Целью наших исследований была проверка гипотезы о контроле признака тремя генами по принципу двойного доминантного эпистаза и определение предполагаемых генотипов сортов, участвовавших в селекционном процессе.

Селекционная работа по созданию сортов земляники садовой ремонтантного типа ведется нами с 2012 года на кафедре плодоовощеводства УО БГСХА [6]. Основой исследований было изучение исходного материала, проведение внутривидовой гибридизации и отбор новых ремонтантных форм. В гибридизацию были включены сорта различного географического и генетического происхождения.

Объектом исследования было гибридное потомство семей от 12 комбинаций скрещивания между ремонтантными сортами и

12 комбинациями между ремонтантными и однократно плодоносящими сортами и элитным сеянцем, а также варианты с самоопылением и от свободного опыления в период второго плодоношения. В основе разделения гибридных сеянцев по признаку ремонтантности, лежали фенологические наблюдения за цветением и плодоношением.

Статистическая обработка проведена методом хи-квадрат. В качестве гипотезы наследования ремонтантного типа плодоношения выбран принцип доминантного эпистаза, с контролем признака тремя генами [5]. При отработке гипотезы мы допускали вероятность любых вариантов сочетания генов А и В у неремонтантных сортов, так как наличие гетерозиготного гена С подавляет взаимодействие генов в любых сочетаниях.

При анализе характера расщепления гибридного потомства в комбинациях, где оба родителя были ремонтантными, выделилось 2 группы с расщеплением 3:1 и 9:7 (табл. 1)

Таблица 1. Объединение гибридных семей от скрещивания ремонтантных сортов согласно расщеплению по методу  $\chi^2$

Гибридная семья	Сеянцы, шт.		$\chi^2$
	ремонтантные	неремонтантные	
<b>Группа расщепления 3:1</b>			
Flamenco свободное опыление	22	6	0,19
Любава×Ostara	20	8	0,19
Eves Delight×Flamenco	19	9	0,76
Любава×San Andreas	10	5	0,56
Portola свободное опыление	8	1	0,93
Queen Elizabeth × Albion	7	3	0,13
San Andreas свободное опыление	4	1	0,07
Brighton×Любава	4	1	0,07
Eves Delight x Selva	3	1	0
Elsinore×Albion	2	1	0,11
Стандартный $\chi^2_{05}$ (df=1)	–	–	3,84
<b>Группа расщепления 9:7</b>			
Sweet Eve свободное опыление	14	18	2,03
Vima Rina×Ремонтантная розовая	13	18	2,58
Елизавета II x Irma	6	8	1,02
Maestro самоопыление	4	4	0,13
Любава×Елизавета II	3	2	0,03
San Andreas x Эви Длайт	2	2	0,06
Albion×Elsinore	1	1	0,03
Елизавета II×Albion	1	2	0,64
Eves Delight×San Andreas	0	1	1,29
Стандартное $\chi^2_{05}$ (df=1)	–	–	3,84

Комбинации скрещивания, с расщеплением 9:7, гетерозиготны по генам А и В и гомозиготны по гену С. Данный генотип несут сорта, входящие в гибридные семьи из второй группы Vima Rina, Декоративная Розовая, Igma, Елизавета II, Sweet Eve, Maestro и Любава.

В комбинациях с расщеплением 3:1 один из родителей либо оба могут нести один из генов в гомозиготном доминантном состоянии.

В комбинациях скрещивания Queen Elizabeth x Albion и Brighton x Любава, у гибридного потомства получено расщепление 3:1, это дает основание предположить, что материнские сорта Queen Elizabeth и Brighton имеют один доминантный ген в гомозиготном состоянии и один в гетерозиготном состоянии (AABbcc либо AaBBcc). Данное предположение основано на гетерозиготном состоянии отцовских компонентов.

Результат расщепления 3:1, в комбинации Eves Delight x Selva, не дает нам возможности предположить генотип сорта Selva. Он может быть, как гетерозиготным по двум генам, так и нести один ген в гомозиготном состоянии. Принимая во внимание результаты, полученные в работе В. И. Лапшина и В. В. Яковенко [5] можно согласиться с гетерозиготным состоянием гена в данном сорте.

В комбинациях скрещивания ремонтантных сортов с однократно плодоносящими также выделилось несколько групп (табл. 2).

Таблица 2. Объединение гибридных семей скрещивания от ремонтантных сортов с неремонтантными, согласно расщепления, по методу  $\chi^2$

Гибридная семья	Сеянцы, шт.		$\chi^2$
	ремонтантные	неремонтантные	
<b>Группа расщепления 1:1</b>			
San Andreas×Malwina	13	9	0,73
Д-27-75×Любава	13	17	0,53
Eves Delight×Malwina	13	23	2,78
Фаворит×Vima Rina	2	2	0
Elianny×San Andreas	2	2	0
San Andreas×Д-27-75	1	1	0
<b>Группа расщепления 1:3</b>			
Vima Rina×Д-27-75	5	25	1,11
Albion×Viktoriana	3	6	0,33
Viktoriana×Elsinore	2	7	0,04
<b>Группа расщепления 1:7</b>			
Elianny×самоопыление	2	31	1,25
Albion×Senga Sengana	2	9	0,32
Elsinore×Senga Sengana	1	5	0,1
Viktoriana×самоопыление	0	23	3,29
Любава×Д-27-75	0	4	0,57
<b>Группа расщепления 9:23</b>			
Elianny×Любава	1	5	0,02

Расщепление 1:7, полученное при самоопылении неремонтантного сорта Elianny дает возможность предположить, что этот сорт является гетерозиготным по всем трем генам. В комбинации Elianny × Любава расщепление 9:23 подтверждает гетерозиготное состояние сорта Любава.

Сорт Senga Sengana в комбинациях скрещивания имеет расщепление, отражаемое соотношением 1:7, этот сорт может иметь генотип ааввСс, а сорта Albion и Elsinore – АаВвсс.

В комбинациях скрещивания, с сортом Malwina сорта Eves Delight и San Andreas, показали расщепление, подходящее к модели 1:1, вероятно эти ремонтантные сорта имеют один доминантный ген в гомозиготном состоянии и один в гетерозиготном (ААВвсс или АаВВсс), а сорт Malwina может нести в себе генотип ааВВСС или ААbbcc.

Сорт Viktoriana при самоопылении в потомстве имел все неремонтантные гибриды. В комбинациях скрещивания его с сортом Albion в качестве отцовского компонента или с сортом Elsinore в качестве материнской формы расщепление было близким к 3:5 или 1:3 соответственно. Учитывая гетерозиготное состояние генов ремонтантных сортов, генотип сорта Viktoriana может быть представлен как ааВВсс или ААввсс, что схоже с генотипом сорта Malwina.

Полученные расщепления с высокой математической точностью подтверждают тригенную модель наследования признака ремонтантного типа плодоношения.

Исходя из данных полученных при математической обработке комбинаций скрещивания генотипы исходных сортов можно представить следующим аллельным составом генов:

1. АаВвсс – сорта Albion, Vima Rina, Ремонтантная розовая, Елизавета II, Irma, Любава, Maestro, Sweet Eve Elsinore;
2. ААВвсс – сорта Brighton, Queen Elizabeth, Ostara, Portola, San Andreas, Selva;
3. ааВВСС – сорта Viktoriana, Д–27–75, Malwina;
4. ааввСс – сорт Зенга Зенгана;
5. АаВbСс – сорт Elianny.

Расчеты проведенные по результатам оценки гибридного потомства по признаку ремонтантного типа плодоношения и основанного на нем генетического анализа родительских сортов и образцов подтверждают модель, в которой данный признак контролируется тремя генами, взаимодействующими по типу двойного доминантного эпистаза.

Ремонтантные сорта, имеющие в своем генотипе аллель А и В в гетерозиготном состоянии могут быть использованы в качестве источников признака ремонтантности. Сорта Brighton, Queen Elizabeth,

Ostara, Portola, San Andreas и Selva могут служить донорами данного признака. Интерес для селекции на ремонтантность также представляет однократно плодоносящий сорт Elianny гетерозиготный по трем генам.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ahmadi, H. Modes of inheritance of photoperiodism in *Fragaria*. / H. Ahmadi, R. S. Bringham, V. Voth // *Journal of the American Society for Horticultural Science* 115.1 – 1990 – P. 146–152.
2. Clark, J. H. Inheritance of the so-called everbearing tendency in the strawberry / J. H. Clark // *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* Vol. 35. – 1937 – P. 67–70
3. Shaw, D. V. Complex segregation analysis of day-neutrality in domestic strawberry (*Fragaria* × *ananassa* Duch.) / D. V. Shaw, T. R. Famula // *Euphytica* 145.3 – 2005 – P. 331–338.
4. Richardson, C. W. A preliminary note on the genetics of *Fragaria*. / C. W. Richardson // *Journal of Genetics* 3.3 – 1914 – P. 171–177
5. Лапшин, В. И. Система генетического контроля нейтральнодневного типа плодоншения земляники садовой / В. И. Лапшин, В. В. Яковенко // *Аграрная наука*. – 2017. № 2. – С. 5–7.
6. Сандалова, М. В. Оценка элитных сеянцев земляники садовой ремонтантного типа в первичном сортоизучении в условиях северо-востока Республики Беларусь / М. В. Сандалова, Р. М. Пугачёв // *Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии*. – 2020. – №. 3. – С. 131–134.

УДК 633.81:631.523

### ОЦЕНКА КОЛЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ МОНАРДЫ (*MONARDA L.*) ПО ОСНОВНЫМ ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫМ ПРИЗНАКАМ

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

**Дудинская Е. Л.**<sup>2</sup> – начальник отдела цветоводства

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,

<sup>1</sup>кафедра ботаники и физиологии растений,

<sup>2</sup>Ботанический сад УО БГСХА

В последние годы, несмотря на высокий уровень промышленного производства синтетических средств, заметно возрастает спрос на продукцию природного происхождения. В связи с этим повышается и потребность в растительном сырье эфирно-масличных, лекарственных и пряно-ароматических растений [2, 5].

Монарда (*Monarda L.*) – род однолетних или многолетних травянистых растений семейства Яснотковые (*Lamiaceae L.*), происходящих из Северной Америки. Представители рода Монарда используются как лекарственные, пищевые, декоративные и медоносные растения.

Стебель у монарды прямой, ветвистый (высотой до метра и более). Листья зубчатые, продолговато-ланцетные. Головчатое соцветие диа-

метром до 6–7 см образовано тридцатью трубчато-воронковидными цветками, которые бывают ярко фиолетовой, красной или лиловой окраски. По окончанию цветения формируется сухой плод, который растрескивается на 4 орешка. Урожай зеленой массы составляет 2,0–2,5 кг/м<sup>2</sup>.

В Государственный реестр сортов Республики Беларусь в настоящее время внесен 1 сорт монарды двойчатой (*Monarda didyma* L.) Малиновая (2014 год) [3].

В УО БГСХА в 2021 году коллекция пряно-ароматических растений пополнена 6 образцами монарды: Цитрусовый аромат, Мона лиза, Махровая сказка, Бергама, Вкус бергамота, Панорама.

В коллекции проводятся исследования по изучению и отбору перспективных образцов монарды по комплексу хозяйственно полезных признаков. Определение морфометрических и морфологических признаков при оценке коллекционного материала монарды регламентируется «Методикой проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность» [4]. Изучение особенностей развития образцов монарды проводили методом фенологических наблюдений по методике И.Н. Бейдеман [1].

В нашем опыте наступление и продолжительность фаз вегетации монарды изменялись в зависимости от образца и его скороспелости, а также погодных условий вегетационного периода (табл. 1).

Таблица 1. Фенологические фазы различных образцов монарды

Дата посева	Количество семян, шт.	Дата всходов	Количество всходов, шт.	Дата пикировки	Количество сеянцев, шт.	Дата посадки	Фаза начала бутонизации	Фаза начала цветения	Фаза массового цветения	Фаза созревания семян	Длина вегетационного периода, дней
<b>Монарда двойчатая «Панорама»</b>											
05.04	20	15.04	1	27.04	1	20.05	16–22.06	11.07	01.08	01.09	139
<b>Монарда лимонная «Мона лиза»</b>											
05.04	20	12.04	16	27.04	16	18.05	11–20.06	16.07	31.07	01.09	143
<b>Монарда декоративная «Махровая сказка»</b>											
05.04	20	12.04	18	27.04	18	20.05	11–20.06	16.07	31.07	01.09	143
<b>Монарда «Бергама»</b>											
05.04	20	15.04	9	27.04	9	22.05	20–26.06	20.07	09.08	05.09	142
<b>Монарда «Цитрусовый аромат»</b>											
05.04	20	15.04	11	27.04	11	22.05	20–26.06	22.07	10.08	06.09	144
<b>Монарда лимонная «Вкус бергамота»</b>											
05.04	20	15.04	12	27.04	12	22.05	20–26.06	22.07	10.08	06.09	144

В результате исследований установлено, что при посеве в первой декаде апреля в защищенном грунте различных образцов монарды количество всходов составило: наименьшее – у монарды двойчатой (1 растение), наибольшее – у монарды лимонной «Мона лиза» и монарды декоративной «Махровая сказка» (соответственно 16 и 18 растений).

В открытый грунт образцы монарды были высажены с 18 мая по 22 мая в зависимости от различной скорости развития сеянцев.

Фаза начала бутонизации у монарды лимонной «Мона лиза» и монарды декоративной «Махровая сказка» наступили с 11 июня по 20 июня, монарды «Бергама», «Цитрусовый аромат», монарды лимонной «Вкус бергамота» – с 20 по 26 июня, у монарды двойчатой «Панорама» – с 16 по 22 июня.

Начало цветения у монарды двойчатой «Панорама» отмечено с 11 июля, у монарды лимонной «Мона лиза» и монарды декоративной «Махровая сказка» с 16 июля, у монарды «Бергама» – с 20 июля и позже всех цветение наступило у монарды «Цитрусовый аромат» и монарды лимонной «Вкус бергамота» – с 22 июля.

Фаза созревания семян у различных образцов монарды наступила с 1 по 6 сентября. Длина вегетационного периода варьировала в пределах 139–144 дней.

В результате изучения морфологических признаков выявлено, что наибольшей высотой в период массового цветения характеризовалась монарда декоративная «Махровая сказка» и монарда лимонная «Вкус бергамота» – 100 см, наименьшей – монарда монарда двойчатая «Панорама» – 58 см (табл. 2).

Таблица 2. **Морфометрические показатели монарды**

Аромат	Высота в фазу массового цветения, см	Диаметр куста, см	Количество листьев на 1 растении, шт.	Кол-во листьев на побе, шт.	Длина листа, см	Ширина листа, см	Количество соцветий на 1 побе, шт.	Количество соцветий на 1 растении, шт.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Монарда двойчатая «Панорама»</b>								
Насыщенный мятный	58	36	368	46	5	2,5	9	20
<b>Монарда лимонная «Мона лиза»</b>								
Острый лимонный	90	50	81	9	6	2	6	80
<b>Монарда декоративная «Махровая сказка»</b>								
Медово-мятный	100	50	110	10	7	2	6	90

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Монарда «Бергама»</b>								
Лимонный, мятный, бергамота	70	50	68	9	7	5	8	86
<b>Монарда «Цитрусовый аромат»</b>								
Фруктово-цветочный (лимон и орегано)	90	50	150	15	6	1,5	3	36
<b>Монарда лимонная «Вкус бергамота»</b>								
Насыщенный лимонный	100	50	88	11	7	1,5	9	18

Диаметр куста практически у всех образцов составил 50 см, исключение составляет монарда двойчатая «Панорама» – 36 см.

Количество листьев на одном растении существенно отличался по образцам: от 368 шт. (46 шт/побег) у монарды двойчатой «Панорама» до 68 шт (9 шт/побег) у монарды «Бергама».

Длина листьев в различных образцов монарды составила от 5 до 7 см, ширина – от 1,5 до 5 см.

Количество соцветий на растении составило от 3 шт. (монарда «Цитрусовый аромат») до 9 шт. (монарда двойчатая «Панорма», монарда лимонная «Вкус бергамота») при количестве соцветий на 1 растении от 90 шт. (монарда декоративная «Махровая сказка») до 18 шт. (монарда лимонная «Вкус бергамота»).

Анализируя ароматы сортов монарды отметим, что различные образцы монарды имеют специфический аромат: насыщенный мятный – у монарды двойчатой «Панорама», острый лимонный – у монарды лимонной «Мона лиза», медово-мятный – у монарды декоративной «Махровая сказка», лимонно-мятный и бергамота – у монарды «Бергама», фруктово-цветочный (лимон и орегано) – у монарды «Цитрусовый аромат», насыщенный лимонный – у монарды лимонной «Вкус бергамота».

Таким образом, в результате исследований с различными образцами монарды выявлены различия как по фенологическим показателям, так и по основным морфометрическим признакам.

Изученные фенологические и морфологические показатели различных образцов монарды представляют интерес в селекции как исходный материал для создания новых сортов по скороспелости (как зеленой массы, так и семян) для возделывания в различных почвенно-климатических зонах Республики Беларусь, в т. ч. и для непрерывного конвейера поступления свежей зелени, а также для создания сортов с определенными морфологическими признаками.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бейдеман, И. Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ / И. Н. Бейдеман. – Новосибирск : Наука, 1974. – 155 с.
2. Генетические ресурсы растений. Пряно-ароматические и эфирно-масличные культуры / Т. В. Сачивко [и др.]. – Горки : БГСХА, 2021. – 22 с.
3. Государственный реестр сортов Республики Беларусь / Государственная инспекция по испытанию и охране сортов растений. – Минск, 2021. – 272 с.
4. Методика проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность: № 12-06/40 (RTG/0200/1). – Москва, 2007. – 6 с.
5. Сачивко, Т. В. Лекарственные растения Ботанического сада / Т. В. Сачивко, В. П. Моисеев, Т. В. Шведовская. – Горки : БГСХА, 2021. – 27 с.

УДК [632.21:631.5]:664.83.031/.032

### **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ВЛИЯНИЯ ШИРИНЫ МЕЖДУРЯДИЙ И УСЛОВИЙ ХРАНЕНИЯ НА ЛЕЖКОСПОСОБНОСТЬ КЛУБНЕЙ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО КАРТОФЕЛЯ**

**Сердюков В. А.** – научный сотрудник; **Маханько В. Л.** – к. с.-х. н.  
РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси  
по картофелеводству и плодоовощеводству»

Одним из важных показателей характеристики сортов картофеля является их лёжкоспособность, т. е. способность клубней сохранять длительное время товарные качества без значительных потерь. Сохранение высокого качества клубней возможно при благоприятных условиях выращивания, эффективном регулировании температурно-влажностных режимов, соответствующих каждому периоду хранения. В связи с этим основная задача при хранении заключается в создании оптимальных условий, обеспечивающих лучшую сохранность клубней картофеля в течение длительного периода хранения [1, 2].

Целью исследований было определить влияния ширины междурядий и условий хранения на сохранность клубней продовольственного картофеля в условиях активного вентилирования.

Исследования проводились в лаборатории технологий производства и хранения картофеля РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству» в 2017–2020 годах.

В качестве объектов исследований использовались сорта картофеля белорусской селекции различных групп спелости: среднеранней – Бриз, среднеспелой – Скарб, среднепоздней – Рагнеда и Вектар.

Предметом исследования была лежкоспособность клубней.

Был проведен четырехфакторный технологический опыт по схеме:

- фактор А – сорт (Бриз, Скарб, Рагнеда, Вектар);
  - фактор В – ширина междурядий при возделывании (ТВ-75 и ТВ-90 см);
  - фактор С – условия хранения (ТХ-1 – применение систем вентилирования пятого технологического уклада, ТХ-2 – применение систем вентилирования 3–4-го технологических укладов);
  - фактор D – год (почвенно-климатические условия);
- Закладка на хранение опытных образцов – 1-я декада ноября (2017, 2018 и 2019 годы), снятие с хранения – 3-я декада марта– 1-я декада апреля (2018, 2019 и 2020 годы).

Способ хранения – контейнерный (объемом 400–450 кг).

Материал для проведения исследований был выращен на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве. Почва участка была сильнокислой рН (потенциометрическим методом) – 4,28 (I-группа), содержание гумуса (по методу Тюрина) было среднее – 2,04 % (VI-группа), содержание фосфора и калия ( $P_2O_5$  и  $K_2O$  по методу Кирсанова) – высокое 326,03 и 359,30 мг/кг соответственно [3].

В качестве предшествующей культуры использовался озимый рапс на зерно (семена).

Дозы минеральных удобрений составляли: 90 кг д. в/га азота (сульфат аммония), 60 кг д. в/га фосфора (суперфосфат двойной) и 150 кг д. в/га калия (хлористый калий).

Погодные условия вегетационных периодов исследований отличались нестабильностью и контрастностью по годам. Уборочный период 2017 года был дождливым, что непосредственно сказалось на количестве клубней пораженных мокрой гнилью, а в период уборки 2018–2019 годов стояла теплая и сухая погода.

Исследования проводили в картофелехранилищах оснащенных системами активного вентилирования с использованием вентиляционного оборудования пятого (ТХ-1) и третьего-четвертого (ТХ-2) технологических укладов и относительной влажности воздуха 85–95 %.

В период хранения температура продукта составляла 3–5 °С, температура подаваемого воздуха была на 2–3 °С ниже температуры в насыпи, с продолжительностью вентилирования от 15–20 мин/сутки (ТХ-1) до 90 мин/сутки при ТХ-2. Удельная подача воздуха в основной период составляла 82,5 м<sup>3</sup>/ч на 1 т клубней в условиях ТХ-1, при ТХ-2 – 120,0 м<sup>3</sup>/ч/1 т клубней.

Наблюдения, учет и анализ опытного материала выполняли согласно методическим рекомендациям [4]. Экспериментальные данные обработаны программой Statistica 10.

В результате проведенных исследований, в среднем за 2017–2020 годы показатели лежкоспособности клубней продовольственного картофеля при контейнерном способе хранения отличались как по сортам, так и по вариантам опыта (табл. 1).

Таблица 1. Лежкоспособность клубней продовольственного картофеля в условиях активного вентилирования, 2018–2020 годы

Сорт	ТВ	ТХ	Показатели						Оценка, балл	Лежкоспособность
			Убыль массы, %	Масса ростков, %	Абсолютная гниль, %	Тех. отходы, %	Общие потери, %			
Бриз	75	1	2,72	0,00	0,06	0,00	2,78	8,83	Отличная	
		2	3,97	0,10	0,22	0,00	4,29	7,83	Хорошая	
	90	1	2,34	0,00	0,00	0,00	2,34	8,92	Отличная	
		2	3,94	0,03	0,19	0,00	4,16	8,00	Хорошая	
$\bar{x}$ по сорту			3,24	0,03	0,12	0,00	3,39	8,40	Отличная	
Скарб	75	1	2,33	0,00	0,00	0,00	2,33	8,92	Отличная	
		2	2,82	0,06	0,15	0,00	3,03	8,58	Отличная	
	90	1	2,43	0,00	0,38	0,00	2,81	8,50	Отличная	
		2	3,24	0,02	0,09	0,00	3,34	8,33	Отличная	
$\bar{x}$ по сорту			2,71	0,02	0,16	0,00	2,88	8,58	Отличная	
Рагнеда	75	1	4,28	0,04	0,00	0,00	4,32	7,75	Хорошая	
		2	5,09	0,77	0,42	0,00	6,28	7,17	Хорошая	
	90	1	4,06	0,00	0,17	0,00	4,23	7,92	Хорошая	
		2	4,90	0,26	0,37	0,00	5,53	7,17	Хорошая	
$\bar{x}$ по сорту			4,58	0,27	0,24	0,00	5,09	7,50	Хорошая	
Вектар	75	1	3,55	0,00	0,05	0,00	3,60	8,17	Отличная	
		2	3,85	0,49	0,05	0,00	4,39	7,83	Хорошая	
	90	1	3,09	0,00	0,00	0,00	3,09	8,42	Отличная	
		2	3,91	0,22	0,47	0,00	4,60	7,67	Хорошая	
$\bar{x}$ по сорту			3,60	0,18	0,14	0,00	3,92	8,02	Хорошая	
$\bar{x}$ по ТВ-75			3,58	0,18	0,12	0,00	3,88	8,14	Отличная	
$\bar{x}$ по ТВ-90			3,49	0,07	0,21	0,00	3,76	8,12	Отличная	
$\bar{x}$ по ТХ-1			3,10	0,01	0,08	0,00	3,19	8,43	Отличная	
$\bar{x}$ по ТХ-2			3,97	0,24	0,25	0,00	4,45	7,82	Хорошая	
НСР <sub>0,05</sub>	A		0,36	0,13	0,26	0,00	0,52	–		
	B		0,31	0,09	0,18	0,00	0,41			
	C		0,29	0,09	0,18	0,00	0,39			
	D		0,37	0,11	0,22	0,00	0,50			

Независимо от ширины междурядий и условий хранения естественная убыль клубней исследуемых сортов варьировала от 2,71 % (min) до 4,58 % (max) у сортов Скарб и Рагнеда, у сортов Бриз и Вектар – 3,24 и 3,60 % соответственно.

Клубни сортов Бриз и Скарб имеют продолжительный период покоя, а Рагнеда и Вектар средних, что непосредственно повлияло на

количественные потери за счет ростков [5]. У клубней сорта Рагнеда выращенных при ширине междурядий 75 см и хранящиеся в условиях ТХ-1 потери за счет ростков достигали 0,04 %, что статистически не достоверно. У сортов Бриз, Скарб и Вектар проросших клубней не было. В условиях ТХ-2 потери варьировали от 0,02 % (Скарб) до 0,77 % (Рагнеда). Независимо от условий выращивания и хранения потери за счёт ростков варьировали от 0,02 % (Скарб) до 0,27 % (Рагнеда).

Четкой закономерности влияния ширины междурядий и условий хранения на количество клубней, пораженных мокрой гнилью не установлено. В среднем по опыту количество гнилей варьировало от 0,12 % у сорта Бриз до 0,24 % у сорта Рагнеда.

Технического брака при анализе образцов не было обнаружено.

За период длительного хранения, независимо от ТВ и ТХ у сортов картофеля общие потери составили: у сорта Бриз – 3,39 %, Скарб – 2,88, Рагнеда – 5,09 и Вектар – 3,92 %, с баллом оценки 8,40, 8,58, 7,50 и 8,02 соответственно. Сорта Бриз и Скарб имели отличную лёжкоспособность, а Рагнеда и Вектар – хорошую.

Увеличение ширины междурядий с 75 до 90 см в среднем по опыту привело к снижению естественной убыли, потерь за счёт ростков и общих потерь на 0,09 %, 0,12 и 0,12 % соответственно.

Применение систем активного вентилирования пятого технологического уклада ведет к статистически достоверному снижению: естественной убыли на 0,87 %, потерь за счет ростков – 0,24 % и общих потерь на 1,27 %. Количество абсолютной гнили снижалось на 0,16 %.

Для более точного установления доли влияния каждого фактора на лёжкоспособность клубней продовольственного картофеля был проведен дисперсионный анализ. Установлено, что основным фактором, влияющим на количество общих потерь за период длительного хранения является фактор «А» (сорт) с долей влияния 30,55 %. Существенное влияние также оказывает взаимодействие А:D (сорт : год) – 29,54 %. От условий хранения (фактор С) лёжкость зависит на 14,89 %. Влияние других факторов было незначительно.

В разрезе сортов следует отметить, что лёжкоспособность клубней была сортовой особенностью, которая может изменяться под воздействием ряда факторов (технологии хранения, ширины междурядий, а также условий в период выращивания и хранения). Увеличение ширины междурядий с 75 до 90 см и применение систем активного вентилирования пятого технологического уклада ведет к статистически достоверному снижению показателей лёжкоспособности.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Технологии хранения картофеля / К. А. Пшеченков [и др.]; Рос. акад. с.-х. наук, Всерос. науч.-исслед. ин-т картоф. хоз-ва им. А. Г. Лорха, Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. – [б. м.] : Картофелевод, 2007. – 191 с.
2. Сокол, П. Ф. Хранение картофеля. Второе изд., исправл. и дополн. / П. Ф. Сокол. – Москва : Сельхозиздат, 1963. – 256 с.
3. Справочник агрохимика / В. В. Лапа [и др.]; под ред. В. В. Лапа. – Минск : Белорус. наука, 2007. – 390 с.
4. Методика исследований по культуре картофеля // НИИ картофельного хозяйства. Ред. кол. Н. С. Бацанов [и др.]. – Минск : 1967. – 265 с.
5. Влияние агротехнических условий выращивания (ширины междурядий 75 и 90 см) на продолжительность физиологического периода покоя клубней картофеля различных групп спелости / В.А. Сердюков [и др.]; Картофелеводство: сб. науч. тр. / РУП «Науч.-практ. Центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству». – Минск, 2020. – Т. 28. – С. 114–123.

УДК 633.11«321»:631.582(476-11)

### **ВЛИЯНИЕ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ БЕЛАРУСИ**

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

Возделывание сельскохозяйственных культур в обоснованном севообороте обеспечивает создание лучших фитосанитарных условий, предохранению почвы от эрозии, а также позволяет улучшить физические свойства и увеличить в ней запас органического вещества. Все это и ряд других сопутствующих факторов будут способствовать повышению урожайности и снижению затрат на ее производство.

Цель исследований состояла в изучении влияния предшествующей культуры на формирование элементов структуры и урожайность зерна яровой мягкой пшеницы в условиях восточной почвенно-климатической зоны Беларуси.

Достижение поставленной цели осуществлялось путем решения задач по определению влияния различных предшественников на элементы структуры, а также величины урожайность зерна яровой пшеницы.

Исследования проводились в 2021 году в условиях производства в ОАО «Экспериментальная база «Чериков» Чериковского района Могилевской области. Система обработки почвы, посев, уход за посевами и уборка осуществлялись в соответствии с агротехникой, принятой для возделывания яровой пшеницы в условиях восточной зоны Беларуси. В качестве объекта исследований был сорт яровой пшеницы Судары-

ня. Схема проведения исследований: 1) горох на зерно; 2) кукуруза на силос; 3) сурепица озимая.

Посев яровой пшеницы проводили в третьей декаде апреля с нормой высева 5,0 млн. всхожих зерен на 1 га. Учетная площадь составляла два гектара, повторность четырехкратная. В процессе исследований проводились фенологические наблюдения за ростом и развитием растений. 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). Полученные данные подвергались математической обработке путем проведения дисперсионного анализа.

Основными элементами, определяющими величину урожая яровой пшеницы, является густота продуктивного стеблестоя, величина и озерненность колоса, крупность зерна и другие. Параметры этих элементов зависят от различных элементов технологии возделывания и условий внешней среды от начала прорастания семян до конца вегетации яровой пшеницы.

Проведенные исследования показали, что полевая всхожесть в зависимости от предшественника имела незначительные отличия (88,4–90,4 %). Так в варианте опыта она после возделывания пшеницы после гороха была на уровне 90,4 %, после кукурузы на силос – 90,2 %, а при использовании сурепицы озимой как предшественника 88,4 % у предшественника (табл. 1).

Таблица 1. Элементы структуры посева яровой пшеницы в зависимости от предшественников

Предшественник	Число всходов, шт/м <sup>2</sup>	Полевая всхожесть, %	Выживаемость, %	Сохраняемость, %	Количество растений к уборке, шт/м <sup>2</sup>	Продуктивная кусти-ность	Количество продуктивных стеблей к уборке, шт/м <sup>2</sup>
Горох (зерно)	452	90,4	70,0	77,4	350	1,3	420
Кукуруза (силос)	451	90,2	67,6	74,9	338	1,3	439
Сурепица озимая	442	88,4	72,0	81,5	360	1,2	468

На показатель выживаемости выбор предшественника оказал большее влияние. Самые высокие значения общей выживаемости отмечено после предшественника сурепица озимая – 72,0 %. Результаты исследования показали, что самый низкий процент выживаемости был

отмечен после кукурузы на силос 67,6 %, а средний после предшественника горох на зерно – 70,0 %

Продуктивная кустистость не имела значительных отличий при использовании разных предшественников. Так после предшественника горох на зерно и кукурузы на силос она составила 1,3, а сурепицы озимой – 1,2.

На количество сохранившихся к уборке растений оказали существенное влияние метеорологические условия в период вегетации яровой пшеницы, степень засоренности сорными растениями и ряд других факторов. Количество продуктивных стеблей яровой пшеницы один из важных показателей в формировании урожайности. После гороха на зерно оно составило 420 шт/м<sup>2</sup>, кукурузы на силос этот показатель был равен 439 шт/м<sup>2</sup>, а в варианте с сурепицей озимой оно было наибольшим – 468 шт/м<sup>2</sup>.

Анализируя данные из табл. 2, можно отметить, что при возделывании пшеницы после гороха и кукурузы растения характеризовались несколько большим количеством колосков в колосе (16 шт.), а после сурепицы озимой – 15 шт.

Таблица 2. Элементы структуры урожайности яровой пшеницы

Предшественник	Число колосков в колосе, шт.	Число зерен в колосе, шт.	Масса зерна одного колоса, г	Масса 1000 зерен, г	Урожайность, ц/га
Кукуруза (силос)	16	32	1,0	31,3	43,9
Сурепица озимая	15	29	0,89	30,4	41,6
НСР <sub>005</sub>					0,252

Масса семян с колоса варьировала в пределах 0,89–1,04 г. Наиболее высокий показатель был отмечен в варианте с использованием в качестве предшественника горох на зерно, где она составила 1,04 г. Наименьшая масса семян с колоса получена после предшественника сурепица озимая (0,89 г), средний величины показатель был после кукуруза на силос (1,0 г).

Количество зерен в колосе и масса 1000 зерен также являются важным составляющим урожайности яровой пшеницы. Самое малое количество зерен в колосе сформировалось у яровой пшеницы, высеянной после предшественника сурепица озимая – 29 шт. при массе 1000 зерен 30,4 г. Яровая пшеница, которая возделывалась после кукурузы на силос сформировала 32 зерно в колосе при массе 1000 зерен 31,1 г. Такое же количество зерен в колосе показала яровая пшеница, которая была посеяна после гороха на зерно – 32 шт. при массе 1000 семян 32,5 г.

В 2021 году урожайность яровой пшеницы по предшественнику сурепица озимая составила 41,6 ц/га. Урожайность яровой пшеницы по предшественникам горох на зерно и кукуруза на силос достоверно превысила по урожайности предшественника сурепицы озимой. Урожайность предшественника гороха на зерно составила 47,3 ц/га, что на 5,7 ц/га выше предшественника сурепицы озимой. У предшественника кукуруза на силос урожайность составила 43,9 ц/га (+2,3 ц/га по отношению к предшественнику сурепица озимая). Достоверность полученных результатов подтверждает их математическая обработка.

Согласно проведенных исследований в условиях ОАО «Экспериментальная база «Чериков» Чериковского района Могилевской области предпочтительнее использовать зернобобовый предшественник для выращивания яровой пшеницы в силу того, что в данном случае элементы структуры и урожайность имеют лучшие показатели.

#### 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 : сб. науч. материалов / РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»; под ред. М. А. Кадырова. – 2-е изд., 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.
4. Шпаар, Д. Возделывание зерновых / Д. Шпаар, А. Постникова. – Москва : Аграрная наука, ИК «Родник», 2000. – 336 с.

УДК 633.34:631.527

## ХАРАКТЕРИСТИКА СОРТОВ СОИ ПО ХОЗЯЙСТВЕННО- ЦЕННЫМ ПРИЗНАКАМ В УСЛОВИЯХ ЮГО-ЗАПАДА ЦЕНТРАЛЬНОГО РЕГИОНА

**Симонов В. Ю.** – к. с.-х. н., доцент; **Зайцева О. А.** – к. с.-х. н., доцент;  
**Симонов А. Ю.** – студент  
ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»,  
кафедра агрономии, селекции и семеноводства

Соя – одна из основных зернобобовых культур в мире. Главная ее ценность заключается в высоком содержании в семенах белка и масла. Из центральной Азии она распространилась почти по всем континентам в различных почвенно – климатических зонах от влажных и жарких тропиков до сухих степей и Нечерноземья на 55–56 ° северной широты.

Землепроходец Василий Поярков, возвратившийся в 1646 году из путешествия к берегам Охотского моря, первым упомянул о соевом бобе. Ему встречались посевы сои по среднему течению Амура у местного маньчжуро – тунгусского населения. Как продукт питания соя официально вошла в историю России в 1741 году. Однако лишь через 150 лет возник практический интерес к этой культуре. Семена ее были привезены крупным землевладельцем Иваном Подобой в 1873 году с Венской Всемирной выставки и высажены на Херсонском опытном поле.

Одновременно началось научное изучение соевых бобов. В 1882 году в Бессарабии их изучал И. К. Макаров; в 1878–1883 годах в Полтавской губернии ее сеял Л. А. Черноглазов. Известный агроном И. Е. Овсинский в 1883 году привез из Китая семена нескольких скороспелых сортов сои и высаял их в Подольской губернии. В 1885 году в России были опубликованы первые работы по этой теме. К концу 1930 года была создана мощная индустриальная отрасль по выращиванию сои. Ее свойства изучались десятками лабораторий и институтов, а также специально созданным для этой цели ВНИИ сои.

Многообразие форм сои, а также продолжительное ее возделывание привели человечество к необходимости классифицировать эту культуру. Самой древней классификацией является китайская, которая включает семь групп, различающихся по окраске семян. Последующие классификации китайские, японские, американские, немецкие и английские построены в основном по принципу перекомбинации различных признаков семян: окраски оболочки и рубчика, формы семядолей и рубчика.

Научные исследования подтверждают необходимость расширения площадей под этой ценной высокобелковой культурой за счет продвижения в новые регионы возделывания, к числу которых относится и Брянская область. В Брянском ГАУ на кафедре агрономии, селекции и семеноводства проводятся исследования по экологическому сортоиспытанию сортов сои.

Цель исследования: изучение биологического и селекционного потенциала сортов сои отечественной и иностранной селекции. В задачи исследования входила, оценка ценных хозяйственных признаков для выявления наиболее адаптированных к условиям юго-запада Центрального региона сортов.

Закладку полевых исследований проводили в 2019–2020 годах на опытном поле ФГБОУ ВО Брянский ГАУ, находящегося в юго-западной части Нечерноземной зоны России. Это зона умеренного увлажнения с суммой активных температур, подходящих для возделывания полевых культур.

Объектами исследований были пять сортов зарубежной селекции: Лиссабон, Скульптор, Султана, Сирелия, Протина. В качестве контроля взят сорт отечественной селекции Брянская МИЯ.

Агротехнические условия в эксперименте были общепринятыми для региона (Брянская область). Посев проводили в 1 декаде мая, посев рядовой, междурядье 15 см, норма высева 1,3 млн. всхожих семян на 1 га. Опыт проводили по методике Госсортсети. Почвенные условия опытного участка – серая лесная среднесуглинистая почва с содержанием гумуса 3,4 %,  $K_2O$  – 17,6 мг/кг почвы,  $P_2O_5$  – 28,3 мг/кг почвы,  $pH_{KCL}$  5,8. Во время вегетационного периода вели фенологические наблюдения и учеты. Математическую обработку экспериментальных данных осуществляли с помощью программного пакета Ms Excel.

По данным метеостанции Брянского ГАУ погодные условия в годы проведения исследований характеризовались различными показателями среднесуточной температуры воздуха и осадков и имели некоторые отклонения от климатической нормы.

В годы исследований коллекция сои иностранной селекции включала пять сортов: три французских Султана, Протина (группа спелости – очень ранние) и среднеранний сорт Сирелия, один германский сорт Скульптор (очень ранний) и один канадский среднеранний Лиссабон. В качестве контроля был взят сорт местной селекции, включенный в Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию, Брянская МИЯ.

Высота растений и расстояние до первого нижнего боба считаются одними из основных признаков у сои, которые определяют технологичность сортов, пригодность к механизированной уборке.

Высота растений у изучаемых сортов варьировала по годам от 67 до 112 см. Высокорослыми были очень ранние сорта Скульптор (110–112 см) и Лиссабон (74–75 см). Контрольный сорт Брянская МИЯ в среднем имел высоту 78 см. К короткостебельным сортам (67–69 см) следует отнести французский сорт Сирелия. Расстояние до нижнего боба у исследуемых сортов составило от 7,1 до 12,0 см (табл. 1).

Таблица 1. Характеристика основных показателей продуктивности сортов сои

Сорт	Высота растения, см	Расстояние до нижнего боба, см	Количество бобов на 1 стебле, шт.	Количество семян на 1 стебле, шт.	Масса 1000 семян, г	Биологическая урожайность, т/га
1	2	3	4	5	6	7
<b>2019 год</b>						
Брянская МИЯ – контроль	74	7,1	8,3	22,3	160	3,7
Султана	76	11,0	8,2	23,8	169	4,0
Лиссабон	74	10,3	6,2	19,7	155	3,1

1	2	3	4	5	6	7
Скульптор	110	11,8	11,5	32,2	151	5,4
Сирелия	67	10,8	10,5	28,7	156	4,6
Протина	89	11,0	7,7	19,5	149	3,0
НСР <sub>05</sub>	7,5	0,9	0,8	1,8	3,1	–
<b>2020 год</b>						
Брянская МИЯ – контроль	80	9,0	9,0	22,4	162	3,9
Султана	78	12,0	8,4	25,2	170	4,3
Лиссабон	75	10,5	6,7	20,1	158	3,4
Скульптор	112	11,9	12,4	37,2	150	6,3
Сирелия	69	11,3	13,0	31,8	148	5,0
Протина	91	10,2	7,9	19,9	152	3,1
НСР <sub>05</sub>	4,9	1,0	0,9	2,2	5,6	–

По признакам количества бобов и семян в бобе максимальные показатели у генотипов Скульптор и Сирелия. Коэффициент вариации признака количество семян в бобе контрольного сорта Брянская МИЯ составил 11,5 %, что свидетельствует о низкой изменчивости этого признака и его можно рекомендовать для использования в селекции на продуктивность.

У изученных сортов показатель массы 1000 семян варьировал от 148 г – сорт Сирелия до 170 г – сорт Султана.

Наибольшую биологическую урожайность семян сформировал сорт Скульптор 5,8 т/га в среднем за годы исследований. Сорт Сирелия также обеспечил достаточно высокую биологическую урожайность 4,6 т/га в 2019 году и 5,0 т/га в 2020 году. В контрольном варианте сорт Брянская МИЯ имел высокие показатели этого хозяйственно-ценного признака 3,8 т/га.

Высокую лабораторную всхожесть имели сорта: Брянская МИЯ 91 %, Лиссабон 91 %, Скульптор 92 %. В полевых условиях лучшие всходы были у вышеперечисленных сортов 85 %, 84 % и 88 % соответственно. Коэффициент вариации признака количество семян в бобе у районированного сорта Брянская МИЯ составил 11,5 %. Показатель массы 1000 семян варьировал от 148 г – сорт Сирелия до 170 г – сорт Султана. Наибольшую биологическую урожайность семян сформировал сорт Скульптор (5,8 т/га). В контрольном варианте сорт Брянская МИЯ также обладал высокой биологической урожайностью – 3,8 т/га.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Милехина, Н. В. Сравнительная оценка продуктивности сортов люпина белого с применением комплексных средств химизации в условиях Брянской области / Н. В. Милехина, Д. А. Матюшкина /Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК : материалы XV Междун. науч. конф. – Брянск, 2018. – С. 324–329.

2. Технология возделывания сои на зерно в Центральном регионе : рекомендации / Н. С. Шпилев, С. А. Бельченко. – Брянск, 2014.
3. Милехина, Н. В. Люпин белый – перспективная культура на зеленый корм / Н. В. Милехина, М. Ю. Васина / Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК : материалы XVII Междун. науч. конф. – Брянск, 2020. – С. 290–296.
4. Производство семян и посадочного материала сельскохозяйственных культур / В. Е. Ториков, [и др.]. – Санкт-Петербург, 2019.
5. Дьяченко, В. В. Возделывание суданской травы в поликультуре на серых лесных почвах Нечерноземья / В. В. Дьяченко, А. В. Дронов, Т. М. Камовская // Кормопроизводство. – 2008. – № 3. – С. 16–19.

УДК 635.63:[635.044:635.075]

## **ЭФФЕКТИВНОСТИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КУЛЬТУРЫ ОГУРЦА В УСЛОВИЯХ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА ОАО «ТЕПЛИЧНЫЙ КОМБИНАТ МАЧУЛИЩИ»**

**Скороход А. А.** – студент; **Порхунцова О. А.** – к. с.-х. н., доцент;  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра ботаники и физиологии растений

Малообъемная гидропоника, так технология возделывания, дает возможность более быстрого и точного регулирования параметров корнеобитаемой среды, концентрации, кислотности питательного раствора, содержания элементов питания, влажности, температуры, за счет малого объема субстрата и применения микропроцессорной техники. Все эти факторы в комплексе обеспечивают существенное повышение урожайности культур [1].

Одним из решающих факторов при возделывании овощных культур в защищенном грунте является правильный выбор сорта, характеризующихся высокими завязываемостью и товарностью плодов, устойчивостью к недостаточной освещенности, к патогенам и другим стрессовым факторам.

ОАО «Тепличный комбинат Мачулищи» узкоспециализированное предприятие: из общей площади 7,35 га площадь защищенного грунта составляет 6,44 га. Удельный вес огурца в структуре площадей защищенного грунта составляет 36,1 %.

Производство огурцов осуществляется по голландской технологии с применением современной малообъемной технологии выращивания на субстрате из минеральной ваты («GT Master» фирмы «Гродан») с применением капельного полива растений и компьютерным управлением микроклиматом.

Для улучшения качества продукции используются биологические средства защиты, что позволяет практически полностью отказаться от

химических обработок: при появлении паутинного клеща 2-х-кратная обработка через 2 недели (Фитоверм, КЭ, 2–3 л/га); против белокрылки тепличной желтые клеевые ловушки размером 25×35 см (10 ловушек/100 м<sup>2</sup>) на уровне верхних листьев растений.

Готовая продукция ОАО «Тепличный комбинат Мачулищи» соответствует действующим санитарным нормам и требованиям, как на территории Республики Беларусь, так и в пределах Евразийского экономического союза [2].

Формирование стебля огурца является важным элементом технологии, обеспечивающего получение максимальной урожайности. Схема формирования партенокарпических тепличных гибридов Яни и Медия при выращивании их на шпалере 2,2 м выгодна тем, что нижняя часть растений не загущена, нормально аэрируется и позволяет легко ухаживать за теплицей; основной урожай вынесен под верхний ярус и хорошо освещён.

Основной задачей при выращивании овощных культур является получение наиболее ранней продукции. Чем раньше начнется сбор плодов, тем выше будет выход продукции за первый месяц плодоношения, и, как следствие, рентабельность производства.

Малообъемная культура предусматривает не только получение продукции высокого качества, товарного вида и повышенной урожайности, но и снижение энергоемкости и трудоемкости затрат. В частности, исключается такая операция как пропаривание грунта.

Сроки посева гибридов различались (начало января, в две недели), что обеспечивает конвейрность выполнения всех мероприятий по технологии возделывания огурцов в защищенном грунте, а также съема готовой продукции. Соблюдение всех технологических элементов подготовки и проведения посева, обеспечило своевременность появления здоровых всходов (спустя 3 дня) и их пересадки на постоянное место. Рассадку F<sub>1</sub> Яни высадили на постоянное место через 22 дня после посева, F<sub>1</sub> Медиа – 18 дней (табл. 1).

Таблица 1. Фенологические наблюдения в первом культурообороте

Гибрид	Посев	Всходы	Посадка на постоянное место	Начало цветения	Начало плодоношения	Окончание 1 культурооборота
Яни F <sub>1</sub>	02.01	05.01	27.01	17.02	04.03	30.06
Медиа F <sub>1</sub>	16.01	19.01	06.02	27.02	14.03	30.06

Спустя 21 день по обоим гибридам было отмечено начало цветения (F<sub>1</sub> Яни 17.02; F<sub>1</sub> Медиа 27.02). Еще через 15 дней гибриды огурца вступили в фазу плодоношения, т. е. съема первой готовой продукции.

Активный период формирования плодов и съема готовой продукции составил 127 дней у F<sub>1</sub> Яни и 117 дней у F<sub>1</sub> Медиа.

Окончание первого культурооборота было зафиксировано на конец июня. В результате продолжительность первого культурооборота (вегетационный период огурца в защищенном грунте) составил 156 дней у F<sub>1</sub> Яни и 142 дня F<sub>1</sub> Медиа.

Урожайности гибридов огурца посевного различалась как по месяцам, так и в целом за первый культурооборот (табл. 2).

Таблица 2. Урожайность гибридов огурца 1-го культурооборота, кг/м<sup>2</sup>

Месяц	2019 г.		2020 г.	
	F <sub>1</sub> Яни	F <sub>1</sub> Медиа	F <sub>1</sub> Яни	F <sub>1</sub> Медиа
Март	5,1	1,9	5,0	2,2
Апрель	13,9	8,2	12,1	9,2
Май	13,4	10,6	12,5	10,9
Июнь	13,3	10,3	14,0	8,9
Июль	–	0,5	4,6	1,4
Всего	45,7	31,5	48,2	32,6

Урожайность гибридов в 2019 году составила F<sub>1</sub> Яни 45,7 кг/м<sup>2</sup>, F<sub>1</sub> Медиа 31,5 кг/м<sup>2</sup>, при низкой продуктивности в марте (F<sub>1</sub> Яни 5,1 кг/м<sup>2</sup> и F<sub>1</sub> Медиа 1,9 кг/м<sup>2</sup>) и высоких показателях получения готовой продукции за апрель – июнь. Урожайность F<sub>1</sub> Яни за этот период составила 40,6 кг/м<sup>2</sup> (по месяцам от 13,3 кг/м<sup>2</sup> до 13,9 кг/м<sup>2</sup>). Урожайность F<sub>1</sub> Медиа за этот период составила 29,1 кг/м<sup>2</sup> (по месяцам от 8,2 кг/м<sup>2</sup> до 10,6 кг/м<sup>2</sup>). Остаточный съём готовой продукции по F<sub>1</sub> Медиа был еще в июле – 0,5 кг/м<sup>2</sup>.

В 2019 году наиболее продуктивным был F<sub>1</sub> Яни, урожайность первого культурооборота которого превысила F<sub>1</sub> Медиа на 14,2 кг/м<sup>2</sup>. В 2020 году наиболее продуктивным был так же F<sub>1</sub> Яни, урожайность первого культурооборота которого превысила F<sub>1</sub> Медиа на 16,2 кг/м<sup>2</sup>.

Урожайность гибридов в 2020 году составила F<sub>1</sub> Яни 48,2 кг/м<sup>2</sup>, F<sub>1</sub> Медиа 32,6 кг/м<sup>2</sup>, при низкой продуктивности в марте (F<sub>1</sub> Яни 5,0 кг/м<sup>2</sup> и F<sub>1</sub> Медиа 2,2 кг/м<sup>2</sup>) и высоких показателях получения готовой продукции за апрель – июнь. Урожайность F<sub>1</sub> Яни за этот период составила 38,6 кг/м<sup>2</sup> (по месяцам от 12,1 кг/м<sup>2</sup> до 14,0 кг/м<sup>2</sup>). Урожайность F<sub>1</sub> Медиа за этот период составила 29,0 кг/м<sup>2</sup> (по месяцам от 8,9 кг/м<sup>2</sup> до 10,9 кг/м<sup>2</sup>). Остаточный съём готовой продукции был еще в июле: F<sub>1</sub> Медиа – 1,4 кг/м<sup>2</sup>. По F<sub>1</sub> Яни урожайность в июле была практически одинаковой, как и в марте, и составила 4,6 кг/м<sup>2</sup>.

В 2019 году за 1-ый культурооборот было получено 1425,73 тыс. кг готовой продукции огурца посевного, при этом выход стандартной

продукции составил 1392,67 тыс. кг или 97,5 %. Доля участия гибридов в валовом сборе готовой продукции была неравнозначна: F<sub>1</sub> Яни составила 68,2 %, F<sub>1</sub> Медиа – 31,8 %, Выход нестандартной продукции был незначительным: 33,06 тыс. кг (F<sub>1</sub> Яни – 19,43 тыс. кг; F<sub>1</sub> Медиа – 13,63 тыс. кг) или 2,5 % (табл. 3).

Таблица 3. Учет выхода стандартной продукции

Гибрид	2019 г.				2020 г.			
	Всего		Стандартная		Всего		Стандартная	
	тыс. кг	тыс. кг	%	тыс. кг	тыс. кг	тыс. кг	%	тыс. кг
Яни	971,52	952,09	98,0	19,43	960,26	945,57	98,5	14,69
Медиа	454,21	440,58	97,0	13,63	445,16	435,27	97,8	9,89
Итого	1425,73	1392,67	97,5	33,06	1405,42	1380,84	98,1	24,58

В 2020 году за 1-ый культурооборот было получено 1405,42 тыс. кг готовой продукции огурца, при этом выход стандартной продукции составил 1380,84 тыс. кг или 98,1 %. Доля участия гибридов в валовом сборе готовой продукции была неравнозначна: F<sub>1</sub> Яни составила 68,3 %, F<sub>1</sub> Медиа – 31,7 %, Выход нестандартной продукции был незначительным: 24,58 тыс. кг (F<sub>1</sub> Яни – 14,69 тыс. кг; F<sub>1</sub> Медиа – 9,89 тыс. кг) или 1,8 %.

Итоговые показатели по валовому сбору готовой продукции в 2019 и 2020 годах были практически одинаковы. Только в 2020 году увеличилась доля стандартной продукции на 0,6 %. Это свидетельствует об эффективности применяемой технологии возделывания огурца в условиях защищенного грунта ОАО «Тепличный комбинат Мачулищи».

Гибриды огурца посевного различались уровнем урожайности: в 2019 году F<sub>1</sub> Яни – 45,7 кг/м<sup>2</sup>, F<sub>1</sub> Медиа – 31,5 кг/м<sup>2</sup>; в 2020 году F<sub>1</sub> Яни – 48,2 кг/м<sup>2</sup>, F<sub>1</sub> Медиа – 32,6 кг/м<sup>2</sup>. В период активного плодоношения (апрель – июнь) их урожайность составила: в 2019 году F<sub>1</sub> Яни – 40,6 кг/м<sup>2</sup>, F<sub>1</sub> Медиа – 29,1 кг/м<sup>2</sup>; в 2020 году F<sub>1</sub> Яни – 38,6 кг/м<sup>2</sup>, F<sub>1</sub> Медиа – 29,0 кг/м<sup>2</sup>.

По урожайности лучшим был гибрид F<sub>1</sub> Яни, урожайность которого в среднем за два года составила 47,0 кг/м<sup>2</sup>, при средней урожайности F<sub>1</sub> Медиа 32,0 кг/м<sup>2</sup> (превышение составило 15 кг/м<sup>2</sup>). Доля участия гибридов в валовом сборе готовой продукции была неравнозначна: F<sub>1</sub> Яни составила 68,2–68,3 %, F<sub>1</sub> Медиа – 31,7–31,8 %.

Экономическая оценка подтвердила более высокую эффективность возделывания F<sub>1</sub> Яни (чистый доход 10,63 руб/м<sup>2</sup>, рентабельность 15,53 %), чем F<sub>1</sub> Медиа (чистый доход 7,89 руб/м<sup>2</sup>, рентабельность 3,91 %). Уровень урожайности F<sub>1</sub> Медиа, а также уровень рентабель-

ности и чистого дохода его возделывания, свидетельствуют о необходимости проведения сортосмены в производственных условиях ОАО «Тепличный комбинат Мачулищи».

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Аутко, А. А. Тепличное овощеводство / А. А. Аутко, Н. Н. Долбик, И. П. Козловская. – Минск : УП «Технопринт», 2003. – 244 с.
2. Отчет ОАО «Тепличный комбинат «Мачулищи» за 2019; 2020 год.

УДК 631.526.32.001.4:633.43(476.2)

## **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ МОРКОВИ СТОЛОВОЙ В УСЛОВИЯХ КФХ «СМОЛЯКОВ А. В.» ГОМЕЛЬСКОГО РАЙОНА**

**Смоляков Д. А.** – студент; **Мастеров А. С.** – к. с.-х. н., доцент;  
**Журавский А. С.** – ст. преподаватель  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра земледелия

В Беларуси под посевы моркови столовой в сельскохозяйственных организациях отводится около 20 % от общей площади, занятой под овощными культурами открытого грунта. В 2020 году под овощи было отведено 59,3 тыс/га.

Морковь является одной из основных овощных культур. Природные условия, созданные селекционерами высококачественные сорта, позволяют получать высокие стабильные урожаи этой ценной пищевой культуры.

Используется морковь в кулинарии, консервной промышленности; на витаминных заводах из красно-оранжевых сортов получают каротин. Большое количество моркови потребляется в сыром виде. Морковный сок применяется в лечебном и диетическом питании [1, 2].

Основной целью работы была сравнительная оценка сортов и гибрида моркови столовой в условиях филиала КФХ «Смоляков А. В.» Гомельского района.

Схема опыта с морковью включала 3 варианта в трехкратной повторности. Общая площадь делянки – 19,6 м<sup>2</sup>, учетная – 12,6 м<sup>2</sup> [3, 4]. Морковь столовую возделывали в соответствии с агротехникой принятой в хозяйстве. Предшественником моркови столовой была редька масличная. Посев моркови проводили в 1 декаде мая, уборку урожая – в третьей декаде сентября. Морковь высевалась по двухстрочной схеме (10+60 см) на гребне с шириной междурядий 70 см. Норма посева – 2,5 кг/га, или 1,2 млн. шт/га, глубина заделки семян – 2 см. В опытах

проводились фенологические наблюдения и биометрические учеты. Уборка урожая проводилась вручную поделяночно.

По отчетным данным хозяйства в 2020 году самая низкая урожайность отмечена у сорта Нантская – 388 ц/га (табл. 1).

Таблица 1. Урожайность моркови столовой

Сорт, гибрид	Урожайность корнеплодов, ц/га		В среднем за два года
	2020 г.	2021 г.	
Нантская 4	388	412	400
Шантане	412	426	419
Балтимор	593	607	600
НСР <sub>05</sub>		12,9	

На 24 ц/га выше она была у сорта Шантане. Значительно выше урожайность корнеплодов получена у гибрида Балтимор – на 181 ц/га больше по сравнению с сортом Шантане и на 205 ц/га больше по сравнению с сортом Нантская.

В наших исследованиях в 2021 году сорт Шантане достоверно превосходил по урожайности сорт Нантская на 14 ц/га. Значительно выше урожайность корнеплодов была у гибрида Балтимор. Он превосходил по урожайности сорт Нантская на 195 ц/га, а сорт Шантане – на 181 ц/га.

В среднем за два года гибрид Балтимор превосходил по урожайности корнеплодов сорт Нантская на 200 ц/га, а сорт Шантане – на 181 ц/га.

На основании произведенных расчетов, производственных затрат определяются основные показатели экономической эффективности (табл. 2).

Таблица 2. Экономическая эффективность возделывания моркови столовой

Показатель	Гибриды		
	Нантская	Шантане	Балтимор
1. Урожайность с 1 га, ц	400	419	600
2. Выход кондиционной продукции, ц	240	251,4	540
3. Стоимость продукции с 1 га, руб.	4800,00	5028,00	10800,00
4. Производственные затраты на 1 га, руб.	3754,11	3858,81	7367,61
5. Затраты труда на 1 ц продукции, чел-час.	0,33	0,31	0,22
6. Затраты труда на 1 га посева	130,27	130,27	130,27
7. Себестоимость 1 ц к.е., руб.	9,39	9,21	12,28
8. Чистый доход на 1 га, руб.	1045,89	1169,19	3432,39
9. Рентабельность производства, %	27,86	30,30	46,59

Из табл. 2 следует, что возделывание моркови столовой в условиях КФХ «Смоляков А. В.» рентабельно.

Наиболее рентабельными с экономической точки зрения среди сортов и гибридов моркови является Балтимор. При возделывании урожайность его составила 600 ц/га, чистый доход – 3432, 39 руб/га, рентабельность – 46,59 %.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Аутко, А. А. Овощеводство Республики Беларусь / А. А. Аутко, И. С. Бутов / Картофель и овощи. – 2020. – №2. – С. 12–15. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://doi.org/10.25630/pav.2020.18.2.002>. – Дата доступа: 10.10.2021.
2. Овощеводство / Г. И. Тараканов [и др.] ; под ред. Г. И. Тараканова, В. Д. Мухина. – 2-е изд. перераб. и доп. – Москва : Колос, 2003. – 472 с., ил.
3. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Изд. 5-е, перераб. и доп. – Москва : Колос, 1985. – 416 с.
4. Литвинов, С. С. Методика полевого опыта в овощеводстве / С. С. Литвинов. – Москва : Россельхозакадемия, 2011. – 648 с.

УДК 631.811:631.559:633.854.494«321»

## **ВЛИЯНИЕ ПОЛИВОВ ОМАГНИЧЕННОЙ ВОДОЙ НА БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ФОРМИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ СТРУКТУРЫ УРОЖАЙНОСТИ РАСТЕНИЙ ЯРОВОГО РАПСА**

**Соломко О. Б.** – к. с.-х. н., доцент; **Клочков А. В.** – д. т. н., профессор УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», кафедра растениеводства

Получение высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур – актуальная задача агропромышленного комплекса страны. Особенное значение в современных условиях имеют инновационные сельскохозяйственные технологии, которые могут в комплексе решить задачи увеличения объемов производства продукции требуемого качества при минимуме затрат. Одним из таких направлений является применение оригинальных способов магнитных воздействий на растения, семена и другие материальные объекты сельскохозяйственного производства [1, 2].

Установлено, что магнитное поле оказывает благоприятное воздействие на поливную воду, благодаря чему отмечается ускорение роста сельскохозяйственных культур. Обработанная магнитами вода меняет свою структуру, становится более активной, с лёгкостью проникает сквозь клеточную мембрану, неся в клетку питательные вещества.

Этим и объясняется полезность обработанной магнитным полем воды для растений [3, 4].

Целью исследований было изучение влияния магнитного воздействия через воду на растения рапса с анализом элементов структуры урожайности в условиях северо-восточной части Республики Беларусь.

Исследования проводились в 2021 году в УНЦ «Опытные поля БГСХА». Для более полного изучения влияния омагниченной поливной воды на растения, опыт проводили в условиях закрытого грунта и управляемого режима подачи поливной воды. Почва участка – дерново-подзолистая среднеокультуренная, легкосуглинистая. Для посева использовали семена ярового рапса F<sub>1</sub> Билдер, которые высевали по схеме 5×15 см, по 2 шт. в каждую лунку, чтобы затем сформировать 100 %-ную густоту всходов. Дата сева – 2 мая. Исследования проводились в соответствии с методикой полевого опыта [5].

Для омагничивания поливной воды использовали ферритовый постоянный магнит с магнитной индукцией 17,8-24,3 мТл. Воду омагничивали путем ее перемешивания в емкости объемом 1 л над ферритовым магнитом с ориентацией полюса N к дну емкости смешивания. Рукояткой миксера совершали 100 оборотов в течение 1,5 минуты. Таким образом, обеспечивалось достаточно длительное воздействие магнитной индукции на воду. Полив осуществляли в соответствии с потребностями растений, при этом учитывая состояние почвы и температурный фактор. Объем воды при поливе составлял 1 л/растение.

Согласно полученным результатам опыта установлено, что обработка растений омагниченной водой способствовала тому, что к уборке не наблюдалось гибели растений, т. е. все растения с момента полного формирования густоты в фазе всходов сохранились к уборке – 20 шт/м. п.

В контрольном варианте, где полив осуществлялся водой без воздействия на нее магнитного поля количество растений к уборке снизилось на 2 шт/м. п.

К уборке количество продуктивных растений, которые сформировали стручки и жизнеспособные семена к моменту наступления технической спелости посева, в вариантах омагничивания воды составило 17 шт/м. п., что на 5 шт. больше, в сравнении с контрольным вариантом. Количество непродуктивных растений снизилось в 2 раза при поливе рапса омагниченной водой (табл. 1).

Таблица 1. Влияние поливов омагниченной водой на биометрические показатели и формирование элементов структуры урожайности ярового рапса

Показатель	Контроль	Омагни- ченная вода	± к кон- тролю
Густота всходов, шт/м. п.	20	20	–
Количество растений к уборке, шт/м. п.	18	20	+2
из них: продуктивные	12	17	+5
непродуктивные	6	3	–3
Высота, см	168,9	153,0	–15,9
Диаметр корневой шейки, мм	14,6	9,3	–5,3
Длина основного стержня корня, см	7,6	6,9	–0,7
Число продуктивных ветвей первого порядка, шт.	3,0	3,2	+0,2
Число стручков, шт/растение	44,8	46,6	+1,8
Число семян в стручке, шт.	11,3	15,3	+4,0
Масса 1000 штук семян, г	5,97	5,32	–0,65
Масса семян с 1 растения, г	3,02	3,79	+0,77
Расчетное количество продуктивных растений к уборке, шт/м <sup>2</sup>	80,3	113,0	+33
Расчетная урожайность, ц/га	24,3	42,9	+18,6

Высота растений у контрольного варианта была на 15,9 см больше, а диаметр корневой шейки оказался толще на 5,3 мм в сравнении с использованием омагниченной воды. Рапс довольно отзывчив на плотность посева, поэтому снижение густоты стояния растений к уборке и небольшое количество продуктивных растений на единице площади у контрольного варианта объясняет это явление. Также и длина основного стержня корня рапса у контрольного варианта была на 0,7 см больше, чем при использовании омагниченной воды.

Применение омагниченной воды способствовало увеличению количества продуктивных ветвей первого порядка на 0,2 шт/растение, числа стручков – на 1,8 шт/растение; количество семян в стручке увеличилось на 4 шт. Масса 1000 шт. семян оказалась ниже на 0,65 г у варианта с применением омагниченной воды. Исходя из генетических особенностей растений, количество семян в плоде и масса их 1000 шт. находятся в обратной корреляционной зависимости – чем больше семян в плоде, тем они меньше по крупности и массе. Поливная вода оказала влияние на индивидуальную семенную продуктивность растений. Так, у варианта с омагничиванием воды, масса семян с одного растения составила 3,79 г и была на 0,77 г больше (или на 25,5 %) в сравнении с контрольным вариантом.

Закрытый грунт позволяет создать условия, приближенные к необходимым по водному режиму для более детального исследования влияния омагниченной воды на растения. Проектируя полученные

данные на площадь 1 га, нами установлено, что расчетная урожайность при использовании омагниченной воды составит 42,9 ц/га, что в 1,77 раза больше в сравнении с применением воды без омагничивания.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Классен, В. И. Вода и магнит / В. И. Класаен. – Москва : Наука, 1973. – 112 с.
2. Клочков, А. В. Магнитные технологии в сельском хозяйстве / А. В. Клочков, О. Б. Соломко. – Горки : БГСХА, 2021. – 220 с.
3. Новицкий, Ю. И. Действие постоянного магнитного поля на растения : монография / Ю. И. Новицкий, Г. В. Новицкая ; отв. ред. член-корреспондент РАН В. В. Кузнецов ; Росс. Акад. наук, Ин-т физиологии растений им. К. А. Тимирязева. – Москва : Наука, 2016. – 350.
4. Новицкий, Ю. И. Магнитные поля в жизни растений. Проблемы космической биологии / Ю. И. Новицкий. – Москва : Наука, 1973. – Т. 18. – С. 164–178.
5. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Москва : Агропромиздат, 1985. – 351 с.

УДК 631.526.32:633.256«321»(476.4)

### **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ КОРМОВОГО ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ ОАО «ТРИЛЕСИНО-АГРО» ДРИБИНСКОГО РАЙОНА**

**Станкевич Н. В.** – студентка; **Тарануха В. Г.** – к. с.-х. н., доцент  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра растениеводства

Ячмень является одной из самых древних культур, которая широко распространена в большинстве стран всех континентов земного шара. По своему значению и посевным площадям ячмень занимает четвертое место в мире после пшеницы, ржи, и кукурузы. Под его посевами в мире ежегодно занимается свыше 75 млн. га. В Республике Беларусь в структуре посевных площадей зерновые и зернобобовые культуры занимают 41 %, при этом посевная площадь зерновой группы составила в 2020 году 2516 тыс. га, в том числе под яровой ячмень было отведено 420 тыс. га [1, 2].

Повышение урожайности и увеличение валовых сборов продукции сельскохозяйственных культур является одной из основных задач отрасли растениеводства Республики Беларусь и возделывание современных, адаптированных к конкретным почвенно-климатическим условиям сортов будет способствовать решению этой главной задачи сельскохозяйственного производства. В связи с этим основной целью наших исследований была сравнительная оценка сортов ярового ячме-

ня кормового направления использования в производственных условиях ОАО «Трилесино-Агро» Дрибинского района.

Предшественником ярового ячменя была озимая рожь, агротехника возделывания соответствовала общепринятой для Могилевской области, посев проводился 14 апреля, что соответствует оптимальным срокам для данной почвенно-климатической зоны, норма высева составляла 4,5 млн. всхожих семян на 1 га или 450 всхожих семян на 1 м<sup>2</sup>. Объектами исследований были сорта ярового ячменя Батька, Якуб и Фэст.

В ходе исследований проводились наблюдения за формированием стеблестоя по сортам кормового ярового ячменя для чего осуществлялось определение полевой всхожести, сохраняемости и общей выживаемости растений. Данные по этим показателям приводятся в табл. 1.

Таблица 1. Формирование густоты стеблестоя растений сортов ярового ячменя

Сорт	Норма высева, шт/м <sup>2</sup>	Полевая всхожесть		Сохраняемость		Общая выживаемость	
		шт/м <sup>2</sup>	%	шт/м <sup>2</sup>	%	шт/м <sup>2</sup>	%
Батька – контроль	450	378	84	345	91	345	77
Якуб	450	380	84	356	94	356	79
Фэст	450	411	91	390	95	390	87

Из данных табл. 1 видно, что полевая всхожесть по сортам ячменя колебалась в 2021 году от 378 шт/м<sup>2</sup> у сорта Батька, что составило 84 %, до 411 шт/м<sup>2</sup>, у сорта Фэст, что составило 91 %, то есть у сорта Фэст была самая высокая полевая всхожесть и была выше, чем у сорта Батька на 7 %.

Сохраняемость растений у сортов ячменя в 2021 году колебалась от 345 до 390 шт/м<sup>2</sup>, причем самая высокая сохраняемость была у сорта Фэст, а наоборот самая низкая у сорта Батька, что в процентном выражении составило соответственно 91 и 95 % по сортам ярового ячменя. Общая выживаемость растений ячменя колебалась по сортам также от 345 до 390 шт/м<sup>2</sup>, что составило соответственно 77 и 87 % у сортов ячменя Батька и Фэст. Можно отметить, что в 2021 году общая выживаемость растений у сорта Фэст была выше, чем у сорта Якуб на 8,0 % и на 10 % выше, чем у сорта Батька, что соответственно составило для сорта Фэст 87,0 %, для сорта Якуб на 79,0 % и для сорта Батька 77 %.

Таким образом, можно отметить, что среди сортов ячменя лучшие показатели по полевой всхожести, сохраняемости и общей выживаемости растений в 2021 году были у сорта Фэст, а самые низкие результаты этих показателей были у сорта Батька.

Основные элементы, из которых складывается урожайность ярового ячменя – число растений на единице площади при уборке, продуктивная кустистость, число продуктивных стеблей, масса 1000 зерен, масса зерна с 1 колоса. Данные по этим показателям приводятся в табл. 2.

Таблица 2. Структура урожайности сортов ярового ячменя

Сорт	Число растений к уборке, шт/м <sup>2</sup>	Коэффициент продуктивной кустистости	Число продуктивных стеблей, шт/м <sup>2</sup>	Число зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г	Масса зерна с 1 колоса, г	Биологическая урожайность, ц/га
Батька – контроль	345	1,3	449	16	40,5	0,65	29,2
Якуб	356	1,4	498	18	42,9	0,77	38,3
Фэст	390	1,5	585	17	41,4	0,70	40,9

Из данных табл. 2 видно, что наиболее высокой продуктивной кустистостью обладал сорт Фэст, у которого коэффициент продуктивной кустистости составил 1,5, у сорта Якуб этот показатель был 1,4, а у сорта Батька коэффициент продуктивной кустистости в 2021 году был самым низким и составил 1,3 и вместе с показателем количества растений к уборке это привело к тому, что количество продуктивных стеблей к уборке было различным по сортам.

Вместе количество растений к уборке и продуктивная кустистость дали по этим сортам различное количество продуктивных стеблей к уборке, которое у сорта Батька было наименьшим и составило 449 шт/м<sup>2</sup>, у сорта Якуб этот показатель был равен 498 стеблям на 1 м<sup>2</sup> и у сорта Фэст было сформировано наибольшее количество продуктивных стеблей на единице площади – 585 шт/м<sup>2</sup>, за счет чего в итоге и была получена более высокая урожайность зерна по сортам Якуб и Фэст. Масса 1000 семян по сортам ярового ячменя колебалась от 40,5 г у сорта Батька до 42,9 г у сорта Якуб. Наиболее высокая масса зерна с 1 колоса была также получена у сорта Якуб и составила она 0,77 г, при величине этого показателя у сортов Батька и Фэст соответственно 0,65 и 0,70 г.

Исходя из данных, по элементам структуры урожайности была определена биологическая урожайность сортов ярового ячменя в 2021 году. Биологическая урожайность – это урожайность зерна, которую сформировали растения без учета фактических потерь при уборке и наиболее высокая она была у сортов Якуб и Фэст, которые дали по 38,3 и 40,9 ц/га зерна соответственно, а более низкая урожайность бы-

ла получена по сорту Батька и за 2021 год она ровнялась 29,2 ц/га, что объясняется в первую очередь меньшим количеством продуктивных стеблей и продуктивностью одного колоса.

Фактическая урожайность зерна сортов ярового ячменя в наших опытах на участках существенно отличалась от биологической в меньшую сторону. В целом по вариантам опыта урожайность зерна колебалась в пределах от 27,8 ц/га у сорта Батька, до 39,5 ц/га у сорта Фэст, а по сорту Якуб она составила 36,1 (табл. 3).

Таблица 3. Посевные площади и урожайность сортов ячменя, 2021 год

Сорта	Посевная площадь, га	Биологическая урожайность, ц/га	Фактическая урожайность, ц/га	± по биологической урожайности, ц/га	± по фактической урожайности, ц/га
Батька – контроль	240	29,2	27,8	–	–
Якуб	110	38,3	36,1	+9,1	+8,3
Фэст	100	40,9	39,5	+11,7	+11,7
НСР <sub>0,05</sub>	–	–	–	4,01	2,36

Из данных табл. 3 видно, что сорта Якуб и Фэст дали достоверное превышение урожайности зерна по сравнению с сортом Батька соответственно на 8,3 и 11,7 ц/га, а сорт Фэст также превысил по урожайности зерна и сорт Якуб на 3,4 ц/га, что говорит о том, что дальше надо расширять посевные площади под сортом Фэст.

Таким образом, можно отметить, что в ОАО «Трилесино-Агро» Дрибинского района Могилевской области необходимо расширять посевные площади под сортами ярового ячменя Якуб и особенно Фэст, так как они дали урожайность зерна 36,1 и 39,5 ц/га, что соответственно достоверно больше чем по сорту Батька на 8,3 и 11,7 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: 24.09.2021 г.
2. Сельское хозяйство Республики Беларусь: статистический сборник / отв. за вып. 3. В. Якубовская. – Минск : Национальный статистический комитет, 2016. – 230 с.

**БОРЬБА С СОСУЩИМИ ВРЕДИТЕЛЯМИ  
ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ОЗИМЫХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР  
В УСЛОВИЯХ ФИЛИАЛА «БОЛЬШИЕ НОВОСЕЛКИ»  
УП «БОРИСОВСКИЙ КОМБИНАТ ХЛЕБОПРОДУКТОВ»  
ОАО «МИНСКХЛЕБОПРОДУКТ»**

**Стрелкова Е. В.** – к. с.-х. н., доцент

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,  
кафедра основ агрономии

Наши исследования направлены на разработку мер борьбы с комплексом сосущих вредителей в условиях филиала «Большие Новоселки» УП «Борисовский комбинат хлебопродуктов» ОАО «Минскхлебопродукт». Ретроспективный анализ многолетнего биологического материала по динамике численности популяций вредных насекомых и их вредоносности показал, что в агроценозах озимых зерновых культур (озимая пшеница, озимая рожь, тритикале) доминируют из внутристеблевых вредителей – шведская муха, озимая муха, зеленоглазка; из сосущих – цикадки (шеститочечная и полосатая), большая злаковая тля, злаковые трипсы (пустоцветный и ржаной); из листогрызущих – пяденица, листовые пилильщики. В филиале «Большие Новоселки» УП «Борисовский комбинат хлебопродуктов» ОАО «Минскхлебопродукт» было обследовано 50 га озимых зерновых культур. Как правило, в засушливые годы существенный вред озимым культурам причиняют злаковые трипсы и тли. В годы с избыточным увлажнением серьезную опасность представляют цикадки. В 2021 году численность тли достигла 1–2 особи на стебле в фазе стеблевания, 3–4 особи на стебле в фазе колошения, 5–6 особей на стебле в фазе цветения. Численность трипсов также достигала экономического порога вредоносности – 16 особей на стебель в фазе начала стеблевания и 19–23 особи на стебель в фазе колошения. Численность цикадки достигала 2100–2300 особей на 100 взмахов сачком.

Цикадки (семейство настоящие цикадки – *Cicadellidae*, отряд равнокрылые – *Homoptera*). Шеститочечная цикадка длиной 3,2–4 мм, тело узкое, зеленовато-желтого цвета с шестью черными пятнами, которые иногда могут сливаться. Личинка имагообразная, вначале коричневая, а затем по мере увеличения возрастов становится светлее.

Большая злаковая тля (семейство настоящие тли – *Aphididae*, отряд равнокрылые – *Homoptera*). Мелкое насекомое 2,5–3 мм, тело зеленоватое, усики длинные, личинка имагообразная.

Трипсы (семейство настоящие трипсы – *Thripidae*, отряд – *Thysanoptera*). Небольшое насекомое, окраска тела от черно-бурой до красной. Передние голени и лапки светлые. Крылья самки серо-бурые, самцы бескрылые. Личинки мелкие.

Ведущее место в системе защиты озимых зерновых культур от вредителей занимает агротехнический метод, направленный на получение максимального урожая и обеспечение природного контроля динамики популяции вредных организмов. Достаточно надежное снижение плотности популяций вредных насекомых достигается при использовании таких агротехнических приемов, как соблюдение чередования культур в севообороте, лушение стерни после уборки урожая, предпосевная культивация, сроки сева, норма высева, сортовые особенности культур. Однако применение этих приемов без учета биологических особенностей вредителей часто не оказывает решающего воздействия на численность насекомых.

Формирование резерваций вредителей позволяет заранее планировать их уничтожение. Лушение стерни на глубину 10–12 см сразу после уборки урожая и последующая зяблевая вспашка плугом с предплужником на 62 % снижает численность личинок щелкунов и чернотелок, личинок и яиц шведских мух, а также злаковых трипсов и тлей – более чем на 70 % развивающихся в послеуборочный период на падалице и злаковых сорняках.

Важнейшим фактором оптимизации фитосанитарного состояния посевов озимых культур является исключение стерневых предшественников, которые являются резерваторами злаковых трипсов: численность их в посевах, размещенных по озимой ржи и пшенице, почти в 2 раза выше по сравнению с таковой в посевах, идущих по пропашным культурам и однолетним травам.

В снижении численности вредителей значительную роль играет современная основная обработка почвы, в частности отвальная вспашка. Эффективность этого приема наиболее высока при проведении его на стадиях окукливания фитофагов и откладки яиц. При производственной проверке сроков основной обработки установлено, что наиболее эффективна обработка через 3 дня после уборки урожая. Смертность зимующего запаса трипсов при этом достигает 69 %. Высокая гибель вредителя объясняется тем, что растительные остатки, на которых завершают цикл развития трипсы, при обработке заделываются на глубину 20 см. Вредители не в состоянии выйти на поверхность почвы

и погибают. Поздние сроки обработки (через 30 дней) эффекта в снижении численности зимующего запаса трипсов не оказывают.

Существенный фитосанитарный эффект имеют и сроки сева озимых зерновых культур, которые предусматривают нарушение сопряженности в развитии растений и вредных насекомых. Оптимально-поздние для озимых культур сроки сева способствуют уменьшению поврежденности растений внутрискосовыми вредителями на 20–45 % по сравнению с августовскими сроками из-за несовпадения в сроках развития вредителей и их кормовых растений.

Оптимальной нормой посева, при которой отмечается самый низкий процент заселенных и поврежденных вредителями растений, для озимых культур является 3,5–4,9 млн. всхожих зерен на 1 га.

Минеральные удобрения в разных дозах и сочетаниях являются одним из факторов, влияющих на динамику численности вредных насекомых. При повышении уровня азотного питания численность злаковых тлей и трипсов значительно возрастает, однако при этом увеличиваются и компенсаторные возможности растений, вследствие чего фактическая вредоносность фитофагов снижается.

Для защиты всходов озимых культур от цикадок и злаковых мух рекомендуется провести химическую защиту посевов в фазе 2–3 листа с учётом экономического порога вредоносности фитофагов. При достижении пороговой численности цикадок – 2000–2800 особей на 100 взмахов сачком – необходимо провести обработку одним из инсектицидов: актара, каратэ-зеон, эфория. В случае совпадения сроков превышения фитофагами порогов численности и проведения борьбы с сорной растительностью в осенний период необходимо применять баковые смеси инсектицидов с гербицидами.

Мероприятия по защите посевов в весенне-летний период должны быть направлены на повышение компенсаторных реакций поврежденных осенью растений, а также на снижение численности и вредоносности злаковых тлей, трипсов и личинок пядиц.

Оптимальным сроком химической обработки озимых зерновых является фаза начала трубкования. В этот период активны трипсы, которые чаще встречаются открыто на растениях, что позволяет уничтожать их до массовой откладки яиц. Обработка краевых полос в фазе стеблевания экономически оправдана, так как позволяет уничтожать основную массу вредителя до момента его расселения по всему полю с минимальными затратами и снижать повреждение колосьев на 68 %, обеспечивая прибавку урожая озимых в среднем на 2,2 ц/га. С другой стороны, краевые обработки оказывают менее губительное действие

на полезную энтомофауну зернового поля, а также снижают загрязнение окружающей среды ядохимикатами.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Мигулин, А. А. Сельскохозяйственная энтомология. / А. А. Мигулин [и др.] ; под ред. А. А. Мигулина. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Колос, 1983 – 416 с.
2. Сорока, С. В. Интегрированная система защиты сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков : рекомендации / под ред. С. В. Сороки. – Минск : Белорусская наука, 2006. – 461 с.
3. Государственный реестр средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь // Прил. к журналу «Земляробства і ахова раслін». – 2017. – № 6 / ГУ «Глав. гос. инспекция по семеноводству, карантину и защите растений»; сост. Р. А. Плешко [и др.]. – Минск : Бизнесофсет, 2017. – 544 с.
4. Национальный интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Почвы для выращивания озимой пшеницы. – Режим доступа: [http://farming.by/roshchy/ozimaja\\_pshenica](http://farming.by/roshchy/ozimaja_pshenica). – Дата доступа: 19.08.2018.
5. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – 5-изд., доп. и перераб. – Москва : Агропромиздат, 1985. – 351 с.

УДК 631.526.325:633.255:631.559(476.4)

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ ПО УРОЖАЙНОСТИ ЗЕРНА И ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ В УСЛОВИЯХ ОАО «ЧЕРИКОВРАЙАГРОПРОМТЕХСНАБ»

**Сучков Е. А.** – студент; **Тарануха В. Г.** – к. с.-х. н., доцент  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра растениеводства

Основными объемами товарной специализации растениеводческой отрасли, являются зерно, картофель, кукуруза и сахарная свекла в наибольшей степени соответствующее как природно-климатическим условиям Беларуси, так и потребностям животноводства и промышленной переработке. Особая роль отводится зерновым культурам, так как зерно является главным источником продуктов питания для человека и кормов животным, служит сырьем для промышленности. Особое место среди зерновых культур занимает кукуруза, которая обладает самым высоким потенциалом зерновой продуктивности и одновременно является основной силосной культурой и растением для выращивания на зеленую корм [1, 2].

В связи с этим целью наших исследований было изучение гибридов кукурузы и их сравнительная оценка по урожайности зерна и зеленой массы в условиях ОАО «Чериковрайагропромтехснаб» Чериковского района Могилевской области.

Объектами исследований были 2 гибрида белорусской селекции – Полесский 212 и Полесский 195 и 3 гибрида зарубежной селекции – Бемо 172, Мел 272 и Алмаз.

Высота растений, как правило, тесно связана с урожайностью зеленой массы, поэтому для гибридов, используемых на зеленый корм и силос предпочтительно иметь более высокие показатели. Для гибридов зернового направления высота растений не играет существенного значения, но если гибрид одновременно обладает и высоким ростом, и высокой урожайностью зерна это тоже можно считать хорошим качеством.

В 2020 году средняя высота растений к уборке испытуемых гибридов составила 236,6 см с колебаниями от 219 см (Бемо 172) до 256 см – Мел 272. Таким образом, исследования показывают, что наиболее высокорослыми являются гибриды Полесский 212 и Мел 272, у которых высота растений в среднем за 2 года составила 252 см (табл. 1).

Таблица 1. Высота растений у гибридов кукурузы

Гибрид	Высота растений, см			Коэффициент варьирования высоты, %		
	2020 г.	2021 г.	Среднее	2020 г.	2021 г.	Среднее
Полесский 212	243	260	252	5,5	8,7	7,1
Бемо 172	219	236	228	8,3	11,1	9,7
Мел 272	256	247	252	4,2	6,8	5,5
Алмаз	231	256	244	3,4	4,1	3,8
Полесский 195	233	241	237	5,5	7,3	6,4

В 2021 году средняя высота растений составила 248 см, что на 12,6 см больше предыдущего года. Самыми низкорослым (236 см) по-прежнему был гибрид Бемо 172. А к наиболее высокорослым – 256 и 260 см соответственно можно отнести гибриды Алмаз и Полесский 212. Коэффициент варьирования высоты растений свидетельствует не только об изменчивости данного признака, но и может являться косвенным показателем варьирования длины и диаметра початка, что при значительных колебаниях может негативно сказываться на урожайности гибрида. Следовательно, чем меньше коэффициент варьирования высоты растений, тем лучше отобран гибрид.

В 2020 году коэффициент варьирования высоты растений в среднем составлял 5,38 %. Самые высокие показатели (8,3 %) имел самый низкорослый гибрид – Бемо 172. Варьирование в пределах 3,4 % отмечено у гибрида Алмаз. В 2021 году варьирование высоты растений, как и сама высота, имели более высокие показатели относительно прошлого года. Коэффициент вариации в среднем по всем гибридам составил

7,6 %. Аналогично прошлому году он был самым высоким (11,1 %) у низкорослого гибрида Бемо172. Самые низкие показатели варьирования высоты растений (4,1 %) имел немецкий гибрид Алмаз.

Урожайность зеленой массы не является основным показателем оценки продуктивности гибридов, если последние сильно различаются по скороспелости. Вместе с тем, как показывают исследования, различия в урожайности между изучаемыми гибридами существенные. Например, в 2020 году урожайность зеленой массы колебалась от 248 ц/га (Бемо 172) до 437 ц/га (Мел272). Близкую к лучшему варианту показали урожайность гибриды Мел 272, (437 ц/га). Относительно стандарта Полесский 212, Полесский 195 (табл. 2).

Таблица 2. Урожайность зеленой массы, ц/га

Гибрид	Зеленая масса			В том числе початки без оберток			Процент початков в урожае зеленой массы		
	2020 г.	2021 г.	Среднее	2020 г.	2021 г.	Среднее	2020 г.	2021 г.	Среднее
Полесский 212	310	548	429	124	156	140	40,0	28,5	34,3
Бемо 172	248	362	305	107	106	106	43,1	29,3	37,5
Мел 272	437	593	515	138	170	154	31,6	28,7	30,2
Алмаз	266	455	361	131	163	147	49,2	35,8	42,5
Полесский 195	336	503	420	129	141	135	38,4	28,0	33,2

В 2021 году урожайность зеленой массы на 50–63 % оказалась выше прошлогдней. Минимальное значение получено у гибрида Бемо 172 (362 ц/га), максимальное – Мел 272 (593 ц/га). В среднем за два года Бемо 172 показал наименьшую урожайность зеленой массы (305 ц/га), а Мел 272 – наибольшую (515 ц/га). Не все гибриды, обеспечившие высокую урожайность зеленой массы, обладали такими же качествами и по урожайности початков. Например, в 2020 году Алмаз по урожайности зеленой массы существенно превосходил стандарт Полесский 212, но по урожайности початков эта разница недостоверная. В тоже время гибрид Алмаз, не имевшие преимущества перед стандартом Полесский 212 по урожайности зеленой массы, существенно превосходили его по урожайности початков. Аналогичная картина наблюдалась и в 2021 году.

В среднем за два года урожайность початков в наихудшем варианте (гибрид Бемо 172) составила 106 ц/га, в то время как у Мел 272 она была 154 ц/га.

В урожае зеленой массы доля початков в 2020 году у стандарта Полесский 212 составляла 40,0 %. Ниже этих показателей она была только у гибридов Мел 272, Полесский 195. Более 40 % приходилось на

початки у гибридов Алмаз. В 2021 году доля початков в урожае зеленой массы была значительно меньшей. И у стандарта Полесский 212 она составляла 28,5 %. Перечень гибридов, показавших еще меньшие значения – это Полесский 195. В среднем за два года початки в урожае зеленой массы у стандарта Полесский 212 занимали 34,3 %. Более низкие показатели имели более поздние гибриды Мел 272, Полесский 195.

В 2021 году получена не только более высокая урожайность зеленой массы, сухого вещества, но и зерна 14 %-ой влажности – в среднем на 10 ц/га относительно прошлого года (табл. 3).

Таблица 3. Урожайность и выход зерна с початка

Гибрид	Зерно, ц/га			Выход зерна с початка, %		
	2020 г.	2021 г.	Среднее	2020 г.	2021 г.	Среднее
Полесский 212	57,4	68,4	62,9	73,9	80,4	77,2
Бемо 172	52,7	43,2	48,0	77,6	78,8	78,2
Алмаз	65,5	70,5	68,0	79,8	79,2	79,5
Полесский 195	59,6	61,2	60,4	74,8	77,2	76,0
Мел 272	40,4	44,5	42,5	71,4	77,2	74,3

В 2020 году, гибрид западной селекции Алмаз по урожайности сухого вещества превысил стандарт Полесский 212. Примечательно, что белорусский гибрид Полесский 195 в этом году был урожайнее стандарта. Рекордная урожайность получена у гибрида Алмаз – 65,5 ц/га, что на 8,1 ц/га больше у стандартного гибрида Полесский 212.

Существенное превосходство над стандартом имели: Алмаз (+8 %). Самый низкий выход зерна с початка был в 2020 и 2021 годах у гибрида Полесский 195 в 2021 году, а у гибрида Бемо172 в 2020 году. В среднем за два года выход зерна с початка колебался от 76,0 % у гибрида Полесский 195 до 79,8 % у гибрида Алмаз при стандартном значении 77,2 %.

#### 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: 12.01.2022 г.
2. Растениеводство: учеб. пособие / А. А. Дудук [и др.]. – Минск : ИВЦ Минфина, 2017. – 584 с.

## **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ГИБРИДОВ F<sub>1</sub> ОГУРЦА ПО ПРОДУКТИВНОСТИ В УСЛОВИЯХ ЗАКРЫТОГО ГРУНТА ФЕРМЕРСКОГО ХОЗЯЙСТВА «ОЛЬШАНЫ» СТОЛИНСКОГО РАЙОНА**

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

В настоящее время в Республике Беларусь площадь защищенного грунта составляет более 400 га. Из них 400 га приходится на зимние остекленные теплицы. Основными культурами культивационных сооружений являются томат и огурец, и только незначительную площадь занимают перец и баклажан.

Около 53 % площади из 400 га защищенного грунта переоборудованы на малообъемную культуру. В качестве субстрата используется минеральная вата типа Гродан. Интерес к этой технологии постоянно возрастает, так как предоставляется огромная возможность резкого повышения урожая и качества продукции при несравнимо лучших условиях труда [1, 2].

Одним из решающих факторов при возделывании овощных культур в защищенном грунте является правильный выбор сорта или гибрида. Новая технология предъявляет особые требования к культурам, а именно устойчивость к стрессовым условиям, недостаточной освещенности, к вредителям и болезням, высокой завязываемости плодов, качеству и товарности.

При создании специальных условий хороший урожай огурцов можно снимать в самых разных климатических зонах: от субтропиков до полярного круга. Выращивание огурцов в теплице – прекрасный способ получить ранние сочные, хрустящие плоды, даже в зимний период.

Огурцы – не столько пищевой, сколько вкусовой продукт. Несмотря на то, что по калорийности они уступают большинству овощных растений, эта культура получила широкое распространение за высокие вкусовые и диетические качества плодов.

В связи с этим целью наших исследований являлось оценка продуктивности культуры огурца в производственных условиях Фермерского хозяйства «Ольшаны» Столинского района Брестской области. Объектами исследований были гибриды огурца зарубежной селекции Шарж F<sub>1</sub>, Кураж F<sub>1</sub> и Мирабелл F<sub>1</sub>.

Краткая характеристика возделываемых партенокарпических гибридов представлена в табл. 1.

Таблица 1. Характеристика гибридов огурца, выращиваемых в весенне-летнем обороте в Фермерском хозяйстве «Ольшаны»

Гибрид	Вегетационный период, дней	Характеристика плода (зеленца)	Длина зеленца, см	Дегустационная оценка, балл	Устойчивость к болезням
F <sub>1</sub> Шарж – контроль	54	темно-зеленый, бугорки среднего размера, расположены часто	13–15	3,5	Pm, Foc, Dm
F <sub>1</sub> Кураж	53	зеленые, белошипые, бугорки среднего размера, расположены часто	13–14	4,0	Pm, Dm, Foc
F <sub>1</sub> Мирабелл	50	зеленые, с небольшими светлыми полосами и небольшой крапчатостью, окраска шипов белая	10–12	4,5	Pm, Dm, Foc, Cmv

Примечание: Pm – мучнистая роса; Cmv – вирус огуречной мозаики; Foc – корневая гниль; Dm – ложная мучнистая роса.

Самый короткий плод у гибрида F<sub>1</sub> Мирабелл и достигает длины 10–12 см, а самый длинный плод у гибрида F<sub>1</sub> Шарж – 13–15 см. Плоды огурца имеют бугорчатую поверхность зеленца. Цвет плода от светло-зеленого до темно-зеленого. Наиболее скороспелым является гибрид F<sub>1</sub> Мирабелл. По вкусовым качествам выделяются гибриды F<sub>1</sub> Кураж и Мирабелл. Вкусовой балл от 4,0–4,5 у гибридов F<sub>1</sub> Кураж и Мирабелл и до 3,5 у гибрида F<sub>1</sub> Шарж.

Так же при выращивании в условиях защищенного грунта Фермерского хозяйства «Ольшаны» Столинского района Брестской области гибриды огурца подвергались оценке по продуктивности, которая делится на ранний, товарный и общий урожай и представлена в табл. 2.

Таблица 2. Урожайность гибридов огурца в условиях защищенного грунта, 2020 год

Гибрид	Урожайность					
	Ранняя		Товарная		Общая	
	кг/м <sup>2</sup>	% к контролю	кг/м <sup>2</sup>	% к контролю	кг/м <sup>2</sup>	% к контролю
F <sub>1</sub> Шарж – контроль	1,6	100,0	23,4	100,0	25,0	100,0
F <sub>1</sub> Кураж	1,8	112,5	25,7	109,8	27,5	110,0
F <sub>1</sub> Мирабелл	2,1	131,2	29,3	125,2	31,4	125,6

Ранний урожай для культуры огурца является важным показателем, так как от него зависят сроки поступления продукции на реализацию и по данным табл. 2 у гибридов F<sub>1</sub> Кураж и F<sub>1</sub> Мирабелл ранняя урожайность составила 1,8 и 2,1 кг/м<sup>2</sup>, что выше урожайности контроля на 12,5 и 31,2 % соответственно.

По товарной урожайности гибриды F<sub>1</sub> Кураж и F<sub>1</sub> Мирабелл превысили контроль на 9,8 и 25,2 % соответственно. Эти же гибриды превосходили контроль и по общему урожаю на 10,0 и 25,6 % соответственно. Вкусовые качества гибридов отмечены высокими показателями, в обычных условиях они хорошо хранятся, что не затрудняет их реализацию. В зависимости от гибрида общая урожайность за весь период плодоношения составила 25,0 кг/м<sup>2</sup> у гибрида F<sub>1</sub> Шарж, у гибрида F<sub>1</sub> Кураж – 27,5 кг/м<sup>2</sup> и наиболее высокая урожайность наблюдалась у F<sub>1</sub> Мирабелл, которая составила 31,4 кг/м<sup>2</sup>, что на 6,4 кг/м<sup>2</sup> больше, чем у контрольного гибрида F<sub>1</sub> Шарж.

В целом по комплексу показателей можно выделить гибрид F<sub>1</sub> Мирабелл – сильнорослый гибрид, обладает высокими вкусовыми качествами. Гибрид высокопродуктивен, хорошо переносит раннюю посадку, отличается теневыносливостью, что особенно важно при выращивании в зимне-весеннем обороте. Гибрид отличается высокой скороспелостью, что позволяет реализовывать продукцию по более высокой цене. На протяжении всего вегетационного периода растение не повреждается мучнистой и ложной росой.

Также можно отметить гибрид F<sub>1</sub> Кураж, который по урожайности незначительно уступает гибриду F<sub>1</sub> Мирабелл. F<sub>1</sub> Кураж – это гибрид российской селекции, рекомендуемый для выращивания на малообъемной гидропонике, так как при выращивании на почвенных грунтах значительно снижается урожайность и ухудшается качество продукции. Гибрид сильнорослый, облиственный, рано вступает в плодоношение, товарность продукции составляет 93–95 %. Однако, несмотря на явные достоинства, этот гибрид отличается значительно поздней отдачей раннего урожая, а также слабой устойчивостью к корневым и стеблевым гнилям.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Аутко, А. А. Тепличное овощеводство / А. А. Аутко, Н. Н. Долбик, И. П. Козловская. – Минск : УП «Технопринт», 2003. – 244 с.
2. Скорина, В. В. Овощеводство защищенного грунта : учеб. пособие / В. В. Скорина. – Горки : БГСХА, 2016. – 265 с.

## **ВЫСОТА РАСТЕНИЙ И УСТОЙЧИВОСТЬ К ПОЛЕГАНИЮ ОБРАЗЦОВ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО В ПИТОМНИКЕ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА**

**Томашева В. Н.** – аспирант; **Порхунцова О. А.** – к. с.-х. н., доцент;  
**Прокопчук Я. А.** – студентка  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра ботаники и физиологии растений

Лен масличный – техническая многоотраслевая культура, у которой основное применение растений – получение семян, содержащих в себе более 50 % высококачественного высыхающего масла и до 30 % белка. Помимо этого, из стебля льна масличного получают короткое волокно, которого в среднем содержится около 12–18 %. Такое волокно используют во многих отраслях, при изготовлении грубых тканей, веревок, шпагата и теплоизоляционных материалов. При производстве высококачественной бумаги и картона используют соломку льна, которая содержит до 50 % целлюлозы [1].

Одним из важных факторов, влияющих на урожай семян и волокна, является полегание. При сильном и длительном полегании растения не в состоянии вновь подняться, что исключает возможность механизированной уборки льна. В результате снижается качества волокна и семенная продуктивность растений [4].

Опасность полегания льна на ранних этапах онтогенеза состоит в искажении стебля, что приводит к худшему освещению листьев, снижению фотосинтетического потенциала растений. Дефицит ассимилянтов в этот период провоцирует формирование тонкостенных элементарных волокон, закладку меньшего количества коробочек на растении, невыполненность семян.

В основе устойчивости льна масличного к полеганию лежит анатомическая организация стебля. В частности, структура древесины, количество элементов ксилемы, толщина клеточных стенок ксилемы и лубяных волокон влияют на устойчивость растений. Интенсивное образование целлюлозы и лигнина в генеративный период развития укрепляет стебель льна. Количество волокна, его качество и прочность зависят от местоположения в стебле. У основания стебля образуется волокно преимущественно низкого качества, оно короткое и толстое. В верхней части стебля – пучки формируются из меньшего количества элементарных волокон и волокно становится менее прочным. Высо-

кое содержание качественного волокна, долгого и крепкого растения формируют в средней части стебля [5].

Целью исследований была оценка образцов льна масличного в питомнике исходного материала по высоте растений и определение ее влияние на степень полегания растений.

Исследования проводились на селекционном опытном участке УНЦ «Опытные поля БГСХА». Почва на участке дерново-подзолистая легкосуглинистая, развивающаяся на лессовидном суглинке. По тепло- и влагообеспеченности Горецкий район относится к прохладной зоне с достаточным увлажнением, которые полностью соответствуют требованиям для возделывания льна масличного.

Посевы проводились вручную 23 апреля 2020 года и 28 апреля 2021 года, площадь делянок  $1 \text{ м}^2$ , с междурядьями 10 см, норма высева – 1000 семян/ $\text{м}^2$ .

При наступлении фазы созревания в питомнике исходного материала была проведена оценка образцов по устойчивости к полеганию согласно шкале: высокая устойчивость – 9; выше среднего – 7; средняя – 5; ниже среднего – 3; низкая – 1. Измерялась общая и техническая длина растений, что показало взаимосвязь между показателями [2, 3].

В целом за два года исследований показатель устойчивости к полеганию составил 5–9 баллов –  $7,3 \pm 1,4$  балла (2020 год) и  $7,9 \pm 1,2$  (2021 год). Низкий уровень устойчивости к полеганию было отмечено в 2020 году у сортов Илим, Эврика и Брестский при общей высоте растений 65,0 см, 55,2 и 69,6 см соответственно. Максимально высокой устойчивостью к полеганию (9 баллов) характеризовались, как низкорослые образцы Altes, Marquiss, Comtess, так и высокорослые образцы Kaolin, Pr. Blue (табл. 1).

Высота растений в 2020 году в целом по питомнику исходного материала составила  $61,4 \pm 8,2$  см. Высотой менее 50 см характеризовались образцы Altes (44,5 см) и Comtess (47,9 см). Высоту ниже среднего показателя имели также Baikal (55,7 см), Marquiss (55,1 см), Эврика (55,2 см) и Symfonia (56,8 см).

К группе высокорослых образцов были отнесены образцы, сформировавшие побеги свыше 70 см: Pr.Blue (70,9 см) и Салют (71,0 см).

Доля технической высоты в общей высоте растений характеризует длину целостного стебля и отражает возможность использования стеблей льна масличного в производстве короткого волокна. Техническая длина стебля по образцам льна масличного в 2020 году составила  $47,2 \pm 8,3$  см. Техническую длину стебля 40 см и менее имели образцы

Marquiss (38,5 см), Эврика (37,7 см), Altes (33,7 см) и Comtess (33,0 см).

Таблица 1. Оценка образцов льна масличного по высоте растений и устойчивости к полеганию

Сорт	2020 г.			2021 г.				
	Устойчивость к полеганию, балл л	высота, см			Устойчивость к полеганию, балл	высота, см		
		общая	техническая	%		общая	техническая	%
Салют – контроль	7	71,0	58,6	82,5	9	49,4	29,2	59,1
Брестский	5	69,6	56,6	81,3	7	35,7	18,5	51,8
Baikal	7	55,7	44,2	79,4	7	47,1	19,9	42,3
Comtess	9	47,9	33,0	68,9	9	30,0	15,6	52,0
Илим	5	65,0	53,0	81,5	9	48,2	24,4	50,6
Marquiss	9	55,1	38,5	69,9	9	28,5	13,9	48,8
Лирина	9	61,1	53,7	87,9	7	45,1	26,3	58,3
Kaolin	9	68,2	50,5	74,0	9	42,8	22,0	51,4
Визирь	7	68,8	52,7	76,6	7	42,6	27,8	65,3
Selektion	7	67,3	51,6	76,7	7	42,2	21,1	50,0
Symfonia	9	56,8	42,6	75,0	9	27,4	14,5	52,9
Altes	9	44,5	33,7	75,7	9	32,7	13,4	40,9
Эврика	5	55,2	37,7	68,3	7	33,0	19,1	57,9
W 5 61/8 Ro-92	7	63,3	45,0	71,1	7	36,0	19,8	55,0
Pr.Blue	9	70,9	56,8	80,1	9	47,0	28,1	59,8
$\bar{x} \pm S_x$	7,3 $\pm$ 1,4	61,4 $\pm$ 8,2	47,2 $\pm$ 8,3		7,9 $\pm$ 1,2	39,2 $\pm$ 7,4	20,9 $\pm$ 5,1	

Технической высотой стебля свыше 50 см обладали Pr. Blue (56,8 см), Selektion (51,6 см), Визирь (52,7 см), Салют (58,6 см), Брестский (56,6 см), Kaolin (50,5 см).

В 2021 году в связи со сложившимися метеорологическими условиями (высокие температуры, редкие осадки) и изреженными посевами – высота растений составила в среднем 39,2 $\pm$ 7,4 см.

Показателями технической длины, ниже 15 см, в 2021 г. обладали сорта Altes (13,4 см), Symfonia (14,5 см), Marquiss (13,9 см). С высотой технической части стебля более 25 см можно выделить образцы Салют (29,2 см), Лирина (26,3 см), Визирь (27,8 см) и Pr.Blue (28,1 см).

Доля технического волокна в общей высоте растения составила в 2020 году от 71,1 % (W 5 61/8 Ro-92) до 87,9 % (Лирина). С долей выше 80 % технической длины стебля, характеризовались образцы Салют, Брестский, Илим, Лирина.

В 2021 году доля технической длины стебля была ниже, но в целом составляла свыше 50 %. Минимальные показатели были у образцов Baikal (42,3 %), Marquiss (48,8 %), Altes (40,9 %).

Основными факторами, которые приводят к полеганию растений льна масличного, являются высокая густота стояния растений, чрезмерные осадки во время цветения и формирования семян, избыток азотных удобрений, поздние сроки сева. Так, увеличение механической нагрузки на стебель влагой на листьях снижает устойчивость и упругость растений во время порывов ветра. Повышение плотности стеблестоя также создает условия для задержания лишней влаги в пазухах листьев.

Проведенные исследования позволят разделить исходный материал льна масличного по высоте растений на две группы: короткостебельные и длинностебельные образцы. К короткостебельным образцам были отнесены Marquiss, Altes, Comtess, Symfonia и Эврика, у которых высота растений составила до 55 см в 2020 году и до 35 см в 2021 году и характеризовались высокой устойчивостью к полеганию (9 баллов). Эти образцы можно включать в селекционную работу, направленную на повышение устойчивости к полеганию исходного материала, обладающего высокой семенной продуктивностью.

К длинностебельным образцам были отнесены Салют, Брестский, Визирь, Pr. Blue, Kaolin и другие, характеризующиеся высотой растений более 65 см. Провокационный 2020 год по метеоусловиям способствовал более качественной оценке исходного материала льна масличного по устойчивости к полеганию в данной группе образцов. У образцов Салют, Визирь и Kaolin при высоте растений 68–71 см с долей технического волокна 53–58 см (77–83 %) устойчивость к полеганию была достаточно высокой (7–9 баллов). Выделенные образцы рекомендуется включать в селекционную работу на короткое волокно льна масличного с высоким потенциалом семенной продуктивности и устойчивости к полеганию.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Айгера, М. Будет лен – будет аграрий силен / М. Айгера // Агротайм. – №9(47) – сентябрь 2017 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://agrotime.info/?p=8864> – Дата доступа : 26.01.2022.
2. Богдан, В. З. Классификатор вида *Linum usitatissimum* L. (лен) / В. З. Богдан [и др.]. – РУП «Институт льна», 2012. – 18 с.
3. Методические указания по изучению коллекции льна (*Linum usitatissimum* L.) / В. З. Богдан [и др.]. – Устье, 2011. – 13 с.
4. Рогаш, А. Р. Льноводство / А. Р. Рогаш [и др.]. – Москва : Колос. – 1967. – 583 с.
5. Ходаницкая, А. А. Полегание льна // А. А. Ходаницкая, В. А. Ходаницкий [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://propozitsiya.com/k-voprosu-poleganiya-lina> – Дата доступа : 26.01.2022.

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО КОНСЕРВАНТА «БИОАМИДБЕЛ-3» ПРИ ЗАГОТОВКЕ СЕНАЖА ИЗ ЗЛАКОВО-БОБОВЫХ ТРАВ**

**Томашков Н. В.** – студент; **Шершнёв А. В.** – к. с.-х. н., доцент  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра кормопроизводства и хранения продукции растениеводства

Характерной и очень важной особенностью сенажа является его универсальная питательность, которая, в отличие от сена, обеспечивает эффективную замену всех грубых, сочных и, частично, концентрированных кормов в рационах молочного и мясного скота [1].

Для эффективной заготовки сенажа необходимо соблюдать требования по заготовке данного вида корма и обеспечить условия хорошей сохранности корма [2].

Использование консервантов признано эффективным способом заготовки сочных кормов, позволяющим в 2–3 раза уменьшить потери урожая кормовых культур (особенно в процессе сбора и сенажирования их в периоды с нетипичными погодно-климатическими условиями) и обеспечить высокое качество кормов. За счет использования консервантов достигается повышение выхода кормов в год до 15–20 % по сравнению с обычным сенажированием. Один килограмм любого консерванта в среднем дополнительно обеспечивает сохранение в сенаже около 10 корм. ед. и 1 кг протеина, за счет которых можно дополнительно получить 6–10 кг молока или 1,5–2 кг прироста живой массы животных.

Мировая практика и передовой опыт свидетельствуют о том, что стимулирование молочнокислого брожения в сенажированной массе с помощью биологических консервантов является эффективным и безопасным способом направленного регулирования микробиологических и биохимических процессов, а обеспечение направленной ферментации позволяет получить сенаж более высокого качества [1, 3].

Целью исследований было изучение влияния консерванта «БиоамидБел-3» на качественные показатели сенажа из злаково-бобовых трав.

Для решения поставленных задач в условиях КСУП «Лепешинский» Кормянского района были проведены исследования по следующей схеме:

1. Сенаж из злаково-бобовых трав заготовленный без консерванта.

2. Сенаж из злаково-бобовых трав заготовленный с применением консерванта «БиоамидБел-3».

БиоамидБел-3 – сухой биологический консервант, содержащий три штамма бактерий целенаправленного действия:

– *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* (АМС) ВКПМ В3123 – не менее  $1 \times 10^9$  КОЕ/г.

– *Lactobacillus plantarum* (ПМБ) ВКПМ В10965 – не менее  $1 \times 10^9$  КОЕ/г.

– *Propionibacterium* sp. Т-121 (*Propionibacterium raffiosaceum*) ВКПМ В-6085 – не менее  $1 \times 10^9$  КОЕ/г.

Биологический консервант «БиоамидБел-3» применялся в дозе 1,5 г разведенных в 3 л воды на 1 т растительного сырья. Раствор распылялся равномерно при помощи насоса-дозатора на зеленую массу при измельчении в кормоуборочном комбайне.

Для определения качественных показателей сенажа были отобраны и исследованы пробы согласно ГОСТ 23637-90.

Оценка качества сенажа из злаково-бобовых трав, с закладкой в траншею без консерванта показывает, что массовая доля сухого вещества составила 47,78 %. При этом, массовая доля сырого протеина составила 13,63 %, сырой клетчатки – 26,48 % (табл. 1).

Таблица 1. Оценка качества сенажа из злаково-бобовых трав с закладкой в траншею без консерванта

Показатель	Единица измерения	В 1 кг сухого вещества корма	Единица измерения	В 1 кг натурального корма
Сухое вещество	%	47,78	г	477,80
Сырой протеин	%	13,63	г	65,12
Сырая клетчатка	%	26,48	г	126,52
Сырой жир	%	6,13	г	29,29
Сырая зола	%	15,05	г	71,91
Кальций	%	0,56	г	2,65
Фосфор	%	0,29	г	1,39
Обменная энергия	МДж	9,29	МДж	4,44
Кормовые единицы	Корм. ед.	0,70	Корм. ед.	0,33
Нейтрально-детергентная клетчатка (НДК)	%	45,61	г	217,90
Кислотно-детергентная клетчатка (КДК)	%	38,61	г	184,48
Сахар	%	1,45	г	6,90
Крахмал	%	1,06	г	5,06

Содержание сырого жира составило 6,13 %, сырой золы – 15,05 %, кальция – 0,56 %, фосфора – 0,29 %. Содержание обменной энергии,

составило 9,29 МДж/кг, корм. ед. – 0,70, сахара и крахмала – 1,45 и 1,06 % соответственно.

Оценка качества сенажа из злаково-бобовых трав с закладкой в траншею с биологическим консервантом «БиоамидБел-3» представлена в табл. 2.

Таблица 2. Оценка качества сенажа из злаково-бобовых трав с биологическим консервантом «БиоамидБел-3»

Показатель	Единица измерения	В 1 кг сухого вещества корма	Единица измерения	В 1 кг натурального корма
Сухое вещество	%	44,38	г	443,80
Сырой протеин	%	16,10	г	71,43
Сырая клетчатка	%	27,11	г	120,31
Сырой жир	%	4,91	г	21,77
Сырая зола	%	12,76	г	56,63
Кальций	%	0,65	г	2,88
Фосфор	%	0,29	г	1,26
Обменная энергия	МДж	9,77	МДж	4,33
Кормовые единицы	Корм. ед.	0,77	Корм. ед.	0,34
Нейтрально-детергентная клетчатка (НДК)	%	48,58	г	215,58
Кислотно-детергентная клетчатка (КДК)	%	39,68	г	176,10
Сахар	%	2,09	г	9,28
Крахмал	%	0,95	г	4,19

Анализ данных показывает, что массовая доля сухого вещества сенажа заготовленного из злаково-бобовых трав в траншее с биологическим консервантом составила 44,38 %. При этом, массовая доля сырого протеина составила 16,10 %, сырой клетчатки – 27,11 %.

Содержание сырого жира составило 4,91 %, сырой золы – 12,76 %, кальция – 0,65 %, фосфора – 0,29 %. Содержание сахара было выше, чем в варианте без использования консерванта и составило 2,09 %.

У сенажа, заготовленного из злаково-бобовых трав с биологическим консервантом содержание обменной энергии, составило 9,77 МДж/кг и 0,77 корм. ед., что выше, чем в варианте без консерванта на 0,48 МДж/кг и 0,07 корм. ед. соответственно.

Оценка качества сенажа по бонитировочной шкале показала, что по сумме баллов сенаж, заготовленный без консерванта, набрал 15 баллов, что соответствует 2 классу качества.

По сумме баллов бонитировочной шкалы сенаж, заготовленный с применением биологического консерванта «БиоамидБел-3», набрал 18 баллов, следовательно, относится к 1 классу качества.

Таким образом, по содержанию сырого протеина, обменной энергии и кормовым единицам сенаж из злаково-бобовых трав с закладкой в траншею с биологическим консервантом соответствует 1 классу качества. Применение биологического консерванта «БиоамидБел-3» с соблюдением технологии на всех этапах заготовки сенажа позволяет получить корм высокого качества.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Силосование и сенажирование кормов : рекомендации / Ю. А. Победнов, В. М. Косолапов [и др.]. – Москва : Изд-во РГАУ-МСХА, 2012. – 22 с.
2. Рабочий план по заготовке травяных кормов в 2020 году / М-во с. х-ва и прод. Респ. Беларусь. – Минск, 2020 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://mshp.gov.by/rasten/tr\\_ztk2020.pdf](https://mshp.gov.by/rasten/tr_ztk2020.pdf) – Дата доступа : 24.08.2021.
3. Современные технологии заготовки кормов : рекомендации / С. И. Станкевич, С. И. Холдеев. – Горки : БГСХА, 2016. – 36 с.

УДК 631.115:636.086.255(476.2)

### **ВЛИЯНИЯ ПРИМЕНЕНИЯ КОНСЕРВАНТА НА КАЧЕСТВО КУКУРУЗНОГО СИЛОСА В УСЛОВИЯХ КСУП «СОВХОЗ «КОММУНИСТ» ЕЛЬСКОГО РАЙОНА»**

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

Кукуруза – одна из основных культур современного мирового земледелия. Это культура разностороннего использования и высокой урожайности. На продовольствие в странах мира используется около 20 % зерна кукурузы, на технические цели – 15–20 % и примерно две трети – на корм.

Исследования и практический опыт показывают, что для получения высококачественного стабильного при хранении и выемке силоса, независимо от содержания сухого вещества в силосуемой массе, необходимо использование сахаристых добавок, химических консервантов и биологических препаратов, созданных на основе специально отобрано-отсеleccionированных штаммов молочнокислых и других видов бактерий.

Применение консервантов позволяет по сравнению с обычным силосованием снизить в 2–5 раз потери питательных и биологически активных веществ, повышать выход силоса на 15–20 %.

В связи с вышеизложенным целью наших исследований являлось изучить влияние применения консерванта на качество кукурузного силоса в условиях КСУП «Совхоз «Коммунист» Ельского района.

Для достижения поставленной цели в 2018 году был заложен однофакторный опыт в условиях КСУП «Совхоз «Коммунист» Ельского района по схеме:

1. Силос из кукурузы заложенный без консерванта.

2. Силос из кукурузы заложенный с применением биологического консерванта «Био-Сил».

Био-Сил – является сухим биологическим консервантом силоса на основании гомо ферментативных молочнокислых бактерий (содержание в 1 г консерванта не менее  $3,5 \times 10^{11}$  КОЕ), состоящей из штаммов *Lactobacillus plantarum* DSM 8862 и *Lactobacillus plantarum* DSM 8866.

Рабочий раствор биоконсерванта вносится распылением на растительную массу при ее уборке насосом-дозатором, расположенным на кормоуборочном комбайне. Рабочий раствор готовят на предполагаемый суточный объем закладки и используют в течение суток.

Входящие в состав молочнокислые бактерии способствуют превращению растворимых сахаров в молочную кислоту, быстрое снижение pH (стабильный показатель pH часто достигается уже через 1–2 дня), оптимальное торможение размножения энтеробактерий, снижение потерь сухой массы, повышение переваримости, улучшение поедаемости и повышение надоев, снижение нагрева в процессе силосования на 5–7 °С, чем снижаются потери питательных веществ и повышается стабильность при хранении (нет перегрева силоса), повышение содержания молочной кислоты и большая редукция уксуснокислого брожения, особенно у влажного силоса с содержанием сухой массы до 30 %

Существующая технология заготовки кукурузного силоса в хозяйстве включает ряд последовательно выполняемых производственных операций:

1) Скашивание растительного сырья с измельчением и погрузкой в транспортные средства;

2) Перевозку сырья к месту закладки на хранение;

3) Закладка массы на хранение (трамбовка и разравнивание). Продолжительность загрузки хранилища до 4 дней. Толщина ежедневного уложенного слоя, в уплотненном виде составляет 1 м;

4) Укрытие массы полимерной пленкой, затем по всей поверхности закрывают слоем соломы до 50 см.

Анализ технологии заготовки кукурузного силоса свидетельствует о соблюдении технологии. Загрузка хранилища осуществлялась в оптимальные сроки, не более 4 дней. Ежедневная закладка силосной массы составляла около одного метра, также на должном уровне осуществлялась трамбовка силосной массы трактором К-701. При окончании

закладки силоса создаются анаэробные условия, необходимые для сохранности силоса.

Однако проведенный анализ качества силоса заготовленного в предшествующий эксперименту год показал, что заложенный силос соответствовал 2 классу качества. С содержанием обменной энергии – 9,27 МДж/кг и 0,83 корм. ед.

После анализа существующей технологии нами предложен технологический прием по повышению качества закладываемого силоса применение при заготовке силоса из кукурузы консервант «Био-Сил». У силоса кукурузного с закладкой в траншею с применением консерванта данные показатели были выше. Содержание обменной энергии в данном варианте составило 10,10 МДж/кг и 0,91 корм. ед., что соответствует высшему классу качества.

Сравнительный анализ качества силоса заготовленного по существующей технологии и с применением консерванта показал, что у силоса кукурузного с закладкой в траншею с применением консерванта наилучшие показатели качества корма: массовая доля сухого вещества составила 34,60 %, массовая доля сырого протеина – 9,48 %, сырой клетчатки – 32,43 %, содержание жира – 3,48 %, содержание фосфора – 0,24 %, содержание сахара – 0,58 %, содержание крахмала – 29,67 % соответственно (табл. 1).

Таблица 1. Основные показатели качества силоса из кукурузы

№ п/п	Показатель, ед. измерения	Результаты испытаний	
		Без консерванта	Консервант «Био-Сил»
1.	Сухое вещество, %	33,7	34,6
2.	Сырой протеин, % в сухом веществе	9,17	9,48
3.	Сырая клетчатка, % в сухом веществе	32,55	32,43
4.	Сырая зола, % в сухом веществе	6,88	6,64
5.	Сырой жир, % в сухом веществе	2,53	3,48
6.	Обменная энергия, МДж/кг	9,27	10,1
7.	Корм. ед. в сухом веществе, к. ед/кг	0,83	0,91
8.	Корм. ед. в 1 кг силоса натуральной влажности	0,31	0,32
9.	Содержание органических кислот, %		
	-уксусная	39,83	29,2
	-масляная	0,21	0
	-молочная	59,96	70,8

Таким образом, исследованиями установлено, что заготовка силоса кукурузного с применением биологического консерванта «Био-Сил» способствует улучшению органолептических показателей силосуемой массы, накоплению в ней органических кислот, сохранению питатель-

ных веществ, повышению энергетической ценности и коэффициента полезного действия кормов.

Анализ экономической эффективности применения консерванта показывает, что применение экономически обосновано.

Наиболее целесообразным с экономической точки зрения было приготовление силоса с применением консерванта Био-Сил, так как в этом случае был получен наиболее высокий чистый доход на 1 га – 213,36 руб. и максимальная условная рентабельность – 32,29 % (табл. 2).

Таблица 2. Экономическая эффективность заготовки силоса в 2021 году

Показатель	Вариант	
	Без консерванта	Консервант «Био-Сил»
Урожайность, ц/га	225	225
Выход силоса, ц/га	194	194
Выход корм. ед., ц/га	53,93	58,01
Стоимость продукции, руб/га	812,67	874,15
Затраты по приготовлению силоса (с учетом стоимости консервантов), руб/га	620,80	660,79
Себестоимость 1 ц корм. ед., руб.	11,51	11,39
Чистый доход на 1 га, руб.	191,87	213,36
Чистый доход на 1 ц корм. ед., руб.	3,56	3,68
Условная рентабельность, %	30,91	32,29

В связи с вышеизложенным, можно отметить, что в условиях КСУП «Совхоз «Коммунист» Ельского района Гомельской области силос кукурузный наилучшего качества получен при использовании биологического консерванта «Био-Сил».

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Возделывание кукурузы на зерно и силос / Н. Ф. Надточаев [и др.] // Современные ресурсосберегающие технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси: сб. науч. РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию». – 3-е изд., доп. и перераб. Минск: ИВЦ Минфина, 2017. – С. 453–492.
2. Лукашевич, Н. П. Технологии производства и заготовки кормов: практическое руководство / Н. П. Лукашевич, Н. Н. Зенькова. – Витебск : ВГАВМ, 2009. – 251 с.
3. Станкевич, С. И. Современные технологии заготовки кормов : рекомендации / С. И. Станкевич, С. И. Холдеев. – Горки : БГСХА, 2016. – 29 с.

## ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ СОРТОВ ОЗИМОГО ТРИТИКАЛЕ В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОЙ ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ БЕЛАРУСИ

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

Величина урожайности зерна озимой тритикале находится в непосредственной зависимости от применяемой в той или иной почвенно-климатической зоне. Каждый элемент технологического процесса играет большую роль в получении продукции. Важное место отводится выбору сорта, так как именно в нем заложен потенциал культуры.

Цель проведенных исследований состояла в сравнительной оценке сортов озимого тритикале по урожайности зерна в условиях западной почвенно-климатической зоны Беларуси.

Достижение поставленной цели осуществлялось путем решения задач, связанных с оценкой сортов озимого тритикале по элементам структуры урожайности.

Исследования по сравнительной оценке сортов озимого тритикале проводились в 2020–2021 годах, в полевом шестипольном севообороте ОАО «Первомайск-Агро» Щучинского района Гродненской области. Предшественником в производственном посеве использовалась вико-овсяная смесь. Объектами исследований были два сорта озимого тритикале Амулет и Прометей.

Площадь учетной делянки 1 га, повторность четырехкратная. Посев производился посевным агрегатом АППА-6. Посев проводили в один день 08 сентября 2020 года. Норма высева 4,5 млн. всхожих зерен на 1 га.

Таблица 1. Элементы структуры посева озимого тритикале в зависимости от сорта

Сорт	Полевая всхожесть, %	Выживаемость, %	Сохраняемость, %	Число растений к уборке, шт/м <sup>2</sup>	Количество продуктивных стеблей, шт/м <sup>2</sup>	Продуктивная кустистость
Прометей	70,7	62,5	74,2	229	344	1,5
Амулет	72,2	67,1	76,3	248	372	1,5

Анализ данных табл. 1 показал, что полевая всхожесть сорта Прометей была относительно невысокой – 70,7 %, выживаемость данного сорта составила 62,5 %, сохраняемость – 74,2 %, число растений к

уборке составила 229 шт/м<sup>2</sup>, количество продуктивных стеблей – 344 шт/м<sup>2</sup> продуктивная кустистость 1,5. Полевая всхожесть сорта Амулет составила 72,2 %, выживаемость данного сорта – 67,1 %, сохраняемость – 76,3 %, что на 2,1 % выше чем у сорта Прометей, число растений к уборке 248 шт/м<sup>2</sup>, количество продуктивных стеблей выше чем сорта Прометей и составила 372 шт/ м<sup>2</sup>, продуктивная кустистость 1,5. Сорт Амулет по всем показателям элементов структуры посева озимого тритикале превосходил сорт Прометей.

Урожай озимых культур в большей степени зависит от условий перезимовки. Условия зимовки осложняются оттепелями с последующими резкими переходам и к низким температурам. Нередко повреждения и гибель озимых происходят от совместного действия нескольких факторов.

На сохранность растений в большей степени влияют условия перезимовки, зимостойкость сорта, устойчивость к болезням и вредителям.

Таблица 2. **Формирование элементов структуры урожая у сортов озимого тритикале**

Сорт	Высота растений, см	Длина колоса, см	Число колосков в колосе, шт.	Число зерен в колосе, шт.	Масса зерна с колоса, г	Масса 1000 зерен, г	Урожайность, ц/га
Прометей	111	9,8	25	28	0,88	31,3	30,2
Амулет	115	9,4	25	29	0,96	33,1	35,7
НСР <sub>05</sub>							4,19

Анализируя данные табл. 2 видно, что высота растений сорта озимого тритикале Прометей была ниже, чем у сорта Амулет и составила соответственно 111 см у сорта Прометей, и 115 см у сорта Амулет, высота растений отражается на устойчивости и полеганию.

Длина колоса – один из важнейших количественных признаков. Данный признак в значительной степени влияет на урожайность. Необходимо отметить, что рассматриваемый признак чувствителен к условиям внешней среды, поэтому его выраженность колеблется при разных условиях вегетации. В наших исследованиях длина колоса у растений колебался в незначительных пределах от 9,4 см до 9,8.

Число колосков у озимого тритикале является важным компонентом продуктивности колоса которое составило 25 шт.

Число зерен в колосе у сорта Прометей было 28 шт., а у сорта Амулет – 29 шт. Этот показатель тесно связан с продуктивностью, он представляет собой суммарную величину числа зерен в одном колосе и количество колосков в колосе

В результате масса зерна с колоса у сорта Амулет была выше, чем сорта Прометей и составила соответственно 0,96 и 0,88 г.

Массу 1000 зерен составила 33,1 г у сорта Амулет это выше, чем у сорта Прометей 31,1 г. На этот показатель оказывает влияние густота стеблестоя. Большая густота посевов, при которой растение полегает, значительно снижает массу 1000 зерен. Метеорологические условия оказались не совсем благоприятными в период формирования и налива зерна, что и оказало влияние на величину массы 1000 зерен,

Наиболее высокой урожайностью характеризовался сорт Амулет у которого она составила 35,7 ц/га, а у сорта Прометей – 30,2 ц/га. Достоверность полученных результатов исследований подтверждает математическая обработка данных (НСР<sub>005</sub>).

Проведенные исследования указывают на то, что для почвенно-климатических условий ОАО «Первомайск-Агро» Щучинского района Гродненской области предпочтительнее выращивать озимое тритикале сорта Амулет.

#### 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.

УДК 631.555

## ВЛИЯНИЕ СРОКОВ УБОРКИ КУКУРУЗЫ НА КАЧЕСТВО СИЛОСА

**Федосенко Е. А.** – студент; **Шершнёв А. В.** – к. с.-х. н., доцент  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра кормопроизводства и хранения продукции растениеводства

Потери питательных веществ, при заготовке кукурузного силоса могут составлять 25–30 %. Полностью избежать этих потерь практически невозможно, но их можно существенно сократить. Получение качественного кукурузного силоса определяется главным образом технологией его заготовки, одним из основных элементов которой является уборка в оптимальные фазы вегетации.

Питательная ценность кукурузы в зависимости от фазы развития растений изменяется в пределах от 13 до 30 корм. ед. на 100 кг силосной массы [1].

Во время созревания усвояемость початков и всего растения в целом развивается по-разному. Оптимальное содержание сухого веществ

ва всего растения отмечается, как правило, тогда, когда в початках заканчивается отложение крахмала (содержание сухой массы початков 50–55 %). Ранняя уборка кукурузы с влажностью более 80 % приводит к нежелательным потерям сока растений, потери сухого вещества составляют 29–39 %. С выделением сока усиливается интенсивность развития всех бактерий, прежде всего гнилостных. Чем обильнее и быстрее вытекает сок, тем интенсивнее протекают микробиологические процессы. В результате общие потери возрастают, происходит разогревание силоса и дополнительное расходование сахаров.

Слишком поздняя уборка не сможет гарантировать оптимальную трамбовку. Кроме того, возникает очень много остатков растений с грязью и с нежелательными микроорганизмами. Возрастает риск образования плесени. При содержании сухого вещества в растении 44,2 % недобор урожая составляет 22 % [2, 3].

В связи с вышеизложенным, целью наших исследований было изучение влияния сроков уборки на качество кукурузного силоса.

Для достижения поставленной цели в 2021 году в условиях ОАО «Александрийское» Шкловского района были проведены исследования по следующей схеме: 1) Силос из кукурузы в убранной в фазу молочно-восковой спелости зерна; 2) Силос из кукурузы убранной в фазу восковой спелости зерна.

Пробы силоса для анализа отбирали через 4 недели после закладки массы на хранение. Исследование силоса проводили по схеме общего зоотехнического анализа.

Показатели качества силоса из кукурузы, заготовленного в фазу молочно-восковой и восковой спелости зерна представлены в табл. 1.

Таблица 1. Показатели качества кукурузного силоса в зависимости от сроков уборки

№ п/п	Показатель, ед. измерения	Фактические результаты испытаний	
		Молочно-восковая спелость	Восковая спелость
1.	Сухое вещество, %	26,22	30,33
2.	Сырой протеин, % в сухом веществе	8,78	9,70
3.	Сырая клетчатка, % в сухом веществе	29,40	26,50
4.	Сырая зола, % в сухом веществе	12,60	10,20
5.	Сырой жир, % в сухом веществе	3,71	3,89
6.	Обменная энергия, МДж/кг	9,28	9,57
7.	Корм. ед. в сухом веществе, к. ед/кг	0,82	0,86
8.	Сахар, %	1,6	2,0
9.	Энергетическая кормовая единица	0,88	0,91
10.	Каротин, мг/кг	28,64	29,34
11.	pH	4,0	4,2

Анализируя данные полученные данные о качестве силоса, следует отметить, что содержание сухого вещества в варианте с уборкой кукурузы в фазу молочно-восковой спелости составило 26,22 %, а варианте восковой спелости – 30,33 %.

Содержание сырого протеина в сухом веществе при уборке в молочно-восковую спелость составило 8,78 %, что ниже, чем в восковую спелость на – 0,92 %. Содержание сырой клетчатки в молочно-восковую спелость на 2,9 % выше, чем в последующую фазу. Содержание сырой золы в сухом веществе силоса по вариантам опыта варьировала от 10,2 до 12,6 %, сырого жира от 2,71 до 3,89. В фазу восковой спелости содержание сахара и каротина было выше, чем в молочно-восковую спелость.

Анализируя показатели качества силоса, по исследуемым вариантам, следует отметить более высокую питательность при уборке кукурузы в фазу восковой спелости зерна. Так, содержание обменной энергии в варианте молочно-восковой спелости составляло 9,28 МДж/кг, в то время как при восковой спелости – 9,57 МДж/кг.

Содержание кормовых единиц в сухом веществе силоса убранный в молочно-восковую спелость составляло 0,82 корм. ед. в 1 кг сухого вещества корма, в то время как в варианте восковой спелости оно составляло 0,86 корм. ед. в 1 кг сухого вещества корма.

Содержание масляной кислот в силосе в исследуемых вариантах обнаружено не было. Кислотность силоса составляла от 4,0 до 4,2 ед.

Комплексную оценку качества силоса определяли, как среднеарифметическую величину баллов, начисленных всем нормируемым показателям.

Силос заготовленный из кукурузы, убранный в фазу молочно-восковой спелости зерна, при комплексной оценке набрал 1,89 балла, что соответствует второму классу качества силоса (1,50–2,49). Кукурузный силос, заготовленный в фазу восковой спелости зерна, набрал 1,1 балла, что соответствует первому классу качества силоса (0,50–1,49).

Таким образом, уборка кукурузы в фазу восковой спелости зерна позволяет получить силос с более высокими качественными показателями, чем при уборке в фазу молочно-восковой спелости зерна.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Надточаев, Н. Ф. Технология получения высоких урожаев кукурузы в Беларуси / Н. Ф. Надточаев // Современные технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси: сб. науч. материалов / под общ. ред. М. А. Кадырова. – Минск : ИВЦ Минфина, 2005 – С. 158–178.

2. Основные технологические особенности силосования кукурузы [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://mshp.gov.by/information/materials/zem/agriculture/e066422429778631.html>. – Дата доступа : 10.01.2022.

3. Амлер, Р. Как выбрать правильные сроки уборки кукурузы на силос / Р. Амлер // Новое сельское хозяйство. – 2008. – № 4. – С. 73–74.

## **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ ОЗИМОЙ РЖИ В УСЛОВИЯХ КСУП «ЖИЛИЧИ» КИРОВСКОГО РАЙОНА**

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

За последние годы сельскохозяйственные предприятия республики повысили темпы роста урожайности зерновых культур и валового сбора зерна. Однако валовое производство его находится на недостаточном уровне и не обеспечивает потребности республики в продовольственном и фуражном зерне. Поэтому правительством Республики Беларусь разрабатывается ряд мероприятий по увеличению производства зерна и повышению эффективности отрасли.

Повсеместное возделывание зерновых культур в производстве требуют создания и внедрения в производство новых сортов и разработки для них высокоэффективных технологий. 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 [1, 2, 3].

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

Закладка опытов по испытанию сортов озимой ржи проводилась в полевом севообороте в условиях КСУП «Жиличи» Кировского района Могилевской области. Объектами исследований были сорта озимой ржи Алькора, Пралеска и Зарница, включенные в Государственный реестр и допущенные к использованию на территории Республики Беларусь.

Постановка опыта осуществлялась в производственных посевах механизировано. Обработка почвы, посев и уход за посевами осуществлялся в соответствии с агротехникой, принятой для возделывания озимой ржи. Площадь учетной делянки один гектар. Повторность четырехкратная. Предшественником являлась пелюшко-овсяная смесь на зеленую массу. Норма высева 4,5 млн. всхожих семян на 1 га.

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 наибольшее количество взошедших растений на 1 м<sup>2</sup> в отмечено у сорта Алькора – 357 шт. (79,3 %), меньше у сорта Пралеска – 348 шт. (77,3 %) соответственно, у сорта Зарница – 334 шт. (74,2 %) (табл. 1).

Таблица 1. Полевая всхожесть и сохраняемость озимой ржи

Сорт	Норма высева, шт/м <sup>2</sup>	Полевая всхожесть		Сохраняемость		Выживаемость, %
		шт/м <sup>2</sup>	%	шт/м <sup>2</sup>	%	
Зарница	450	334	74,2	254	76,0	56,4
Алькора	450	357	79,3	270	75,6	60,0
Пралеска	450	348	77,3	259	74,4	57,6

После перезимовки количество растений на 1 м<sup>2</sup> у сорта Алькора составило 270 шт., у сорта Пралеска – 259 шт., а самое наименьшее количество растений было у сорта Зарница – 254 шт/м<sup>2</sup>.

Выживаемость растений озимой ржи составило: у сорта Алькора – 60 %, а наименьшая у сорта Зарница – 56,4 %. Средним по выживаемости стал сорт Пралеска – 57,6 %.

Продолжительность вегетационного периода – важнейшая хозяйственно биологическая характеристика сорта. Имеет значение и продолжительность отдельных его частей как характеристика экологической приспособленности.

В наших исследованиях у сорта озимой ржи Зарница фазы развития проходили в более короткие сроки по сравнению с сортами Пралеска и Алькора. Так, фаза всходов в данных вариантах опыта наступила на 1-2 дня позже, чем у сорта озимой ржи Зарница (табл. 2).

Таблица 2. Фенологические наблюдения и длина вегетационного периода сортов озимой ржи

Сорт	Дата наступления фенофазы						Вегетационный период
	Полные всходы	Кущение	Выход в трубку	Полное колошение	Цветение	Полная спелость	
Зарница	11.09	27.09	22.04	18.05	01.06	18.07	310
Алькора	13.09	30.09	26.04	23.05	07.06	22.07	314
Пралеска	12.09	28.09	24.04	18.05	02.06	20.07	312

Различия между сортами отмечены и по срокам наступления фаз кущения и выхода в трубку. У сортов Зарница и Пралеска фаза кущения наступила с разницей в один день (27 сентября и 28 сентября соот-

ветственно). У сорта Алькора фаза кущения отмечена 30 сентября. У сорта Алькора фаза выхода в трубку отмечена 26.04, а у сорта озимой ржи Зарница – 22.04 и сорта Пралеска – 24.04. Сложившаяся тенденция сохранилась и в последующих фазах. Колошение у сорта Алькора наступило на пять дней позже, чем у сортов Пралеска и Зарница. Все это сказалось на продолжительности всего вегетационного периода.

Более скороспелым за период исследований был сорт Зарница (310 дня), а более позднеспелым – сорт Алькора (314 дней). У сорта Пралеска этот показатель составил 312 дней.

Продуктивность растений формируется за счет основных элементов ее структуры, к которым относится продуктивная кустистость, число зерен в колосе, масса зерна с колоса и масса 1 000 зерен (табл. 3).

Таблица 3. Элементы структуры урожайности сортов озимой ржи

Сорт	Количество растений, шт/м <sup>2</sup>	Продуктивная кустистость	Число колосков в колосе, шт.	Число зерен в колосе, шт.	Масса зерна, г		Биологическая урожайность, ц/га
					в 1 колосе	1000 шт.	
Зарница	254	1,6	23,9	25,5	0,80	31,5	32,6
Алькора	270	1,6	25,6	27,1	0,90	33,1	38,8
Пралеска	259	1,6	25,3	26,3	0,86	32,6	35,5

Изучаемые сорта к уборке имели 254–270 растений на 1 м<sup>2</sup>. Более высокий показатель отмечен у сорта Алькора (270 шт/м<sup>2</sup>), ниже у сорта Зарница (254 шт/м<sup>2</sup>).

В 2021 году изучаемые сорта к уборке имели 254–270 растений на 1 м<sup>2</sup>. Более высокий показатель отмечен у сорта Алькора (270 шт/м<sup>2</sup>), а самый низкий (254 шт/м<sup>2</sup>) у стандартного сорта Зарница. У сорта Пралеска насчитывалось в среднем 259 растений на 1 м<sup>2</sup> соответственно.

Продуктивная кустистость у всех сортов без исключения составила 1,6 шт. Число колосков в колосе наибольшим было у сорта Алькора (25,6 шт.), у сорта Зарница наименьшим (23,9 шт.). У сорта Пралеска число колосков в колосе составило 25,3 шт.

Число зерен в колосе составило по сортам 25,5–27,1 шт. Наиболее озерненным колос был у сорта Алькора (27,1 шт.), наименее озерненным – у стандартного сорта Зарница (25,5 шт.). У сорта Пралеска на один колос приходилось в среднем 26,3 зерен.

Самые высокие показатели массы зерна с колоса и массы 1000 зерен отмечены у сорта Алькора 0,90 и 33,1 г соответственно. У сорта Зарница масса зерна с колоса и масса 1000 зерен были наименьшими и

составили 0,8 и 31,5 г. У сорта Пралеска масса 1000 зерен составила 32,6 г, а масса зерна с колоса 0,86 г.

Таким, образом, изучаемые нами сорта озимой ржи в условиях КСУП «Жиличи» Кировского района Могилевской области различались между собой по элементам структуры урожайности. Лучшими показателями за период исследования характеризовался сорт озимой ржи Алькора.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. О Государственной программе «Аграрный бизнес» на 2021–2025 годы : Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 1 февраля 2021 г. № 59.

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.

3. Кочурко, В. И. Технология возделывания озимой ржи : лекция. / В. И. Кочурко, А. А. Пугач. – Барановичи : Барановичский государственный университет, 2006. – 28 с.

УДК 631.526.32:633.13(476.5)

### ОЦЕНКА СОРТОВ ОВСА ПОСЕВНОГО В УСЛОВИЯХ ОАО «СЛАВНОЕ» ТОЛОЧИНСКОГО РАЙОНА

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

Овес – культура разностороннего использования. Он является ценной продовольственной и зернофуражной культурой. Зерно овса является хорошим концентрированным кормом для сельскохозяйственных животных. Оно богато белками, жиром, витаминами, углеводами, минеральными веществами, имеющими положительное значение в оценке его питательности. Из зерна овса делают крупу, муку, толокно и т. д. [1].

Овес имеет огромное агротехническое значение как хороший предшественник для большинства сельскохозяйственных культур и как первая культура при освоении новых земель. Мировая площадь, занятая посевами овса составляет около 30,8 млн. га.

Ежегодно в республике Беларусь овес высевается на площади 130–150 тыс. га. Валовые сборы зерна составляют 400–500 тыс. т [2]. Для получения высокой урожайности овса, как и любой другой культуры, необходимо соблюдать культуру земледелия и проводить своевременное сортообновление и сортосмену. В государственный реестр республики Беларусь на 2021 год включено 18 сортов овса посевного [3, 4]. В связи с этим, цель наших исследований было дать сравнительную

оценку трем сортам овса посевного (Факс, Мирт, Лидия) по комплексу хозяйственно полезных признаков в условиях производства.

Исследования проводились в условиях ОАО «Славное» Толочинского района в 2021 году.

Почвы хозяйства ОАО «Славное» дерново-подзолистые легкосуглинистые. Агрохимические показатели пахотного горизонта: гумус 2,0–2,16 %, подвижные формы  $P_2O_5$  – 209–218 мг/кг,  $K_2O$  – 216–223 мг/кг почвы, рН (в KCL) – 5,91–6,02. Балл бонитета почвы 35. В соответствии с данными, приведенными в обзоре литературы, можем заключить, что представленные почвы соответствуют оптимальным агрохимическим показателям для овса.

Агротехника возделывания овса общепринятая для условий Витебской области. Предшественник – озимый рапс. Норма высева – 5,0 млн. вхожих зерен на 1 га. Площадь учетной делянки 1 га. Делянки имели прямоугольную форму. Повторность опыта трехкратная.

В процессе выращивания высоких и устойчивых урожаев важно получить и сохранить своевременные, дружные и полноценные всходы оптимальной густоты. Но далеко не всегда семена с высокой лабораторной всхожестью, посеянные по заданной норме и в оптимальный срок, дают хорошие всходы, что определяется их полевой всхожестью.

Полевая всхожесть зависит от количества высеянных семян, агротехнических условий, экологических факторов, а также от поражения семян и проростков вредителями и болезнями. Сохраняемость растений очень сильно зависит от приемов ухода.

В наших исследованиях показатели полевой всхожести и сохраняемости во многом зависели от физиологического состояния растений, а также погодных условий в период от начала прорастания до уборки. Как видно из полученных результатов опыта, у всех изучаемых нами сортов существенных различий в полевой всхожести не было. На 1 м<sup>2</sup> возшло оптимальное количество растений (431–435 шт/м<sup>2</sup>), что обеспечило полевую всхожесть на уровне 86,2–88,4 %. Это было достигнуто за счет качественной подготовки почвы, высокому качеству посевного материала и оптимальным срокам сева.

На посевах своевременно была проведена борьба с сорными растениями, болезнями и вредителями, что обеспечило сохраняемость растений на уровне 83,1–85,7 %. В зависимости от сорта к уборке на 1 м<sup>2</sup> сохранилось от 358 (Факс) до 379 шт/м<sup>2</sup> (Мирт). Наибольшая полевая всхожесть и сохраняемость растений отмечена у сорта Мирт 442 и 379 шт/м<sup>2</sup> или 88,4 и 85,7 % соответственно, что на 2,2 шт/м<sup>2</sup> или 2,6 % больше, чем у контрольного сорта Факс.

Длина вегетационного периода в зависимости от сорта находилась в пределах от 85 (Мирт) до 90 дней (Факс).

Различия по длине вегетационного периода составили 2–5 дней, такие различия между изучаемыми сортами можно считать несущественными и сорта относятся к одной группе спелости.

Под структурой урожая понимается количественное и качественное выражение жизнедеятельности элементов и органов растения, определяющих величину урожая и отражающих взаимодействие организма и среды на определенных этапах роста и развития растения (по М. С. Савицкому).

Основными элементами, из которых складывается урожай овса, является число растений с единицы площади, общая и продуктивная кустистость, количество зерен и масса зерна в колосе, масса 1000 зерен.

В наших исследованиях показатель числа растений с 1 м<sup>2</sup> колебался в зависимости от сорта от 358 до 379 шт. Более высоким данный показатель был в варианте с сортом Мирт. Показатель продуктивной кустистости варьировал в пределах 1,14–1,21 шт. Наименьшее значение данного показателя было отмечено при возделывании сорта-контроля Факс (1,14 шт.), а наибольшее – в варианте с сортом Мирт (1,21 шт.) (табл. 1).

Таблица 1. Элементы структуры урожайности зерна, 2021 год

Сорт	Число растений к уборке, шт/м <sup>2</sup>	Коэффициент продуктивной кустистости	Число продуктивных стеблей, шт/м <sup>2</sup>	Масса семян с метелки, г	Число зерен в метелке, шт.	Масса 1000 зерен, г
Факс – контроль	358	1,14	408	0,66	26	25,3
Мирт	379	1,21	459	0,76	27	28,0
Лидия	367	1,19	437	0,72	27	26,6

Прямо пропорционально данному показателю число продуктивных стеблей. У растений овса сорта Мирт сформировалось 459 шт/м<sup>2</sup>, что выше варианта с сортом Факс на 51 шт., а варианта с сортом Лидия – на 22 шт.

Число зерен в метелке тесно связано с продуктивностью. Формирование данного признака начинается в начале фазы кушения и в значительной степени зависит от условий окружающей среды и обладает большой амплитудой изменчивости. При повышении уровня агротехники число зерен в метелке увеличивается. В наших исследованиях число зерен в метелке во всех трех вариантах почти не изменялось и оставалось в пределах 26–27 шт.

Наиболее высокая масса 1000 зерен зафиксирована в варианте с сортом Мирт –28,0 г, что выше сорта Лидия на 1,4 г, а сорта Факс на 2,7 г.

Величина показателя «масса зерна с метелки» варьировала в вариантах опыта от 0,66 до 0,76 г. Наибольшим данным показателем обладал сорт Мирт (0,76 г).

На основании полученных результатов наибольшие показатели элементов структуры урожайности были отмечены у сорта Мирт. По всем элементам структуры урожайности сорт Лидия превышал контрольный вариант, но уступал сорту Мирт.

Урожайность – это главный критерий эффективности производства полевых культур в хозяйстве. В табл. 2 приводятся показатели, отвечающие уровню урожайности зерна овса в зависимости от сорта.

Наибольшая биологическая урожайность была получена при возделывании овса сорта Мирт. В этом варианте она составила 34,9 ц/га, что выше сортов Факс и Лидия на 8,0 и 3,5 ц/га соответственно.

Таблица 2. Хозяйственная урожайность овса в зависимости от сорта, 2021 год

Сорт	Урожайность, ц/га		Прибавка к контролю	
	биологическая	фактическая	ц/га	%
Факс – контроль	26,9	23,4	–	–
Мирт	34,9	31,6	+8,2	+35,0
Лидия	31,5	27,9	+4,5	+19,2
НСР <sub>05</sub>	–	3,51	–	–

Фактическая урожайность возделываемых сортов овса варьировала от 23,4 ц/га до 31,6 ц/га.

Наиболее высокая урожайность в опыте была получена у сортов Мирт и Лидия – 31,6 ц/га и 27,9 ц/га соответственно. У сорта-контроля Факс урожайность была наименьшей и составила 23,4 ц/га.

Таким образом, в условиях ОАО «Славное» при одинаковых условиях возделывания сорта овса Мирт и Лидия достоверно превосходили по урожайности контрольный сорт Факс.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Русакова, И. И. Результаты селекции овса на урожайность и качество зерна методом гибридизации пленчатых и голозерных форм / И. И. Русакова / Селекция, семеноводство и технология возделывания зернофуражных культур: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Ульяновск, 2008. – С. 160–163.
2. Сельское хозяйство [Электронный ресурс] // Основные отрасли экономики и флаги отрасли. – Режим доступа: <https://president.gov.by/ru/belarus/economics/osnovnye-otrasli/selskoe-i-lesnoe-hozjajstvo>. – Дата доступа: 04.01.2022.
3. Новые сорта овса и технология их возделывания / С. П. Халецкий [и др.] // Современные ресурсосберегающие технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси: сб. науч. материалов / РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию», 3-е изд., доп. и перераб. – Минск : ИВЦ Минфина, 2017. – С. 176–185.
4. Государственный реестр сортов / М-во с. х-ва и прод. Респ. Беларусь, Гос. инспекция по испытанию и охране сортов растений. – Минск, 2021 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://sorttest.by/d/306784/d/gosudarstvennyy\\_reyestr\\_2021.pdf](http://sorttest.by/d/306784/d/gosudarstvennyy_reyestr_2021.pdf). – Дата доступа: 12.10.2021.

## **УРОВЕНЬ ПРОДУКТИВНОСТИ ГИБРИДОВ ОЗИМОГО РАПСА В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ СХП «МАЗОЛОВОГАЗ» ВИТЕБСКОГО РАЙОНА**

**Хавуло А. И.** – студент; **Порхунцова О. А.** – к. с.-х. н., доцент;  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра ботаники и физиологии растений

Рапс является одной из перспективных масличных культур в мировом земледелии. По объемам производства семян рапс занимает лидирующие позиции в мире вместе с соей и подсолнечником. После распада Союза и образования на его территории независимых государств Республика Беларусь лишилась гарантированного снабжения многими промышленными и продовольственными товарами, в том числе, и растительным маслом [4].

В связи с тем, что в мире за последние годы сложилась устойчивая тенденция увеличения производства сырья масличных культур и продуктов их переработки, решить эту проблему путем импорта не составит особых трудностей. Но главная задача для разрешения данного вопроса в нашей республике – это произвести собственное сырье, переработать его и реализовать готовую продукцию.

Производственная оценка гибридов озимого рапса проводилась в условиях СХП «Мазоловогаз» Витебского района Витебской области. Хозяйство специализируется на производстве продукции животноводства. Удельный вес продукции растениеводства составляет 13,3 %, который обеспечивается успешным возделыванием рапса, зерновых, зернобобовых культур и многолетних трав. Положительная тенденция в развитии растениеводства была достигнута за счет соблюдения севооборота, наличия необходимых минеральных удобрений и средств защиты, проведения полевых работ в оптимальные сроки, благодаря наличию энергонасыщенной современной техникой [3].

Целью исследования была производственная биологическая оценка гибридов озимого рапса среднеранней (Альбатрос, Альваро KWS, Ку-га) и среднеспелой (Мерседес, Минерва, Кристиано KWS) групп в условиях Витебской области.

Семена были протравлены препаратом Круйзер рапс в дозе 12 л/т. Предшественником является яровой ячмень раннего срока созревания. Учетная площадь делянок – 30 м<sup>2</sup>, повторность четырехкратная. Под озимый рапс вносили не менее 70 кг д. в/га фосфорных удобрений и 90 кг д. в/га калийных под основную обработку почвы.

Возделывание озимого рапса осуществлялось в соответствии с технологическим регламентом Республики Беларусь, применительно у условиям Витебской области [2]. Посев осуществляли 15–27 августа 2019 года. Норма высева составила 0,9 млн. шт. всхожих семян/га. Для посева использовали посевной агрегат Amazone AD 403.

В осенний период в борьбе с сорняками до всходов вносился гербицид Нимбус (1,8 л/га), для улучшения перезимовки (снижение высоты растений, образование большого количества боковых побегов) – регулятор роста Карамбо Турбо (0,8 л/га). Подкормки азотными удобрениями вносились дважды: во время возобновления весенней вегетации (70 кг д. в/га); в фазу бутонизации (50 кг д. в/га).

Против скрытнохоботника, рапсового цветоеда проводились четыре обработки: Фастак, КЭ (0,15 л/га), Фаскорд, КЭ (0,15 л/га). Против болезней в фазу полного цветения применялся Пиктор, КС (0,5 л/га).

В СХП «Мазоловогаз» возделывают среднеранние и среднеспелые гибриды озимого рапса, что обеспечивает конвейерность технологических процессов, особенно уборки на семена. Каждая из групп спелости представлена тремя гибридами. В качестве контроля были Альбатрос (среднеранние), Мерседес (среднеспелые). При посеве 0,9 млн. всхожих семян на 1 га полевая всхожесть по гибридам в целом составила 88–93 % или 79–84 шт/м<sup>2</sup> (табл. 1).

Таблица 1. Всхожесть и сохраняемость растений озимого рапса

Гибрид	Нормы высева, шт/м <sup>2</sup>	Всхожесть		Перезимовка		Сохраняемость	
		шт/м <sup>2</sup>	%	шт/м <sup>2</sup>	%	шт/м <sup>2</sup>	%
<b>Среднеранние</b>							
Альбатрос	90	83	92	74	89	70	84
Альваро KWS	90	81	90	71	88	68	84
Куга	90	84	93	76	90	73	87
<b>Среднеспелые</b>							
Мерседес	90	83	92	74	89	72	87
Минерва	90	81	90	68	84	66	82
Кристиано KWS	90	79	88	65	82	63	80

Полевая всхожесть различалась незначительно: среднеранние гибриды – 81–84 шт/м<sup>2</sup> по; среднеспелые – 79–83 шт/м<sup>2</sup>.

Для озимых культур огромное значение имеет зимостойкость, успешность прохождения зимнего периода и весеннего возобновления вегетации. Так, весной 2020 года, на посевах озимого рапса сохранилось 71–76 растений/м<sup>2</sup> по среднеранним гибридам и 65–74 растений/м<sup>2</sup> по среднеспелым гибридам. Лучшими по перезимовки были Куга (76 растений/м<sup>2</sup>), Альбатрос и Мерседес (по 74 растений/м<sup>2</sup>).

К моменту уборки на посевах озимого рапса сохранилось 80–84 % растений. Среднеранние гибриды имели 68–73 растений/м<sup>2</sup>, средне-спелые – 63–72 растений/м<sup>2</sup>. Сохраняемость на уровне 70 растений/м<sup>2</sup> имели Альбатрос, Мерседес и Куга.

Основными элементами, из которых складывается урожай озимого рапса, являются сохраняемость, количество стручков и масса семян с одного растения, масса 1000 семян. По всем гибридам было сформировано свыше 240 стручков/ растение (табл. 2).

Таблица 2. Элементы семенной продуктивности озимого рапса

Гибрид	Количество стручков, шт/растение	Масса семян, г/растение	Масса 1000 семян, г	Урожайность, г/м <sup>2</sup>
<b>Среднеранние</b>				
Альбатрос	241	5,6	4,0	392
Альваро KWS	243	5,7	4,1	387
Куга	256	6,2	4,4	452
<b>Среднепелые</b>				
Мерседес	242	5,7	4,2	410
Минерва	249	5,5	3,8	363
Кристиано KWS	248	5,5	3,7	346

В среднеранней группе гибридов количество стручков на одном растении составило 241–256 шт. Лучшим по данному показателю был гибрид Куга (256 шт/растение). Среди среднепелых гибридов различие было незначительным: 242–249 стручков/ растение.

По массе семян с одного растения гибриды двух групп спелости различались незначительно, она в совокупности составила 5,5–6,2 г. Среднеранний гибрид Куга имел лучший показатель 6,2 г/растение.

Масса 1000 семян, как показатель, отражает их крупность. У среднеранних гибридов масса 1000 семян составила 4,0–4,4 г, у среднепелых – 3,7–4,2 г. Более мелкие семена имели гибриды Минерва (3,8 г.) и Кристиано KWS (3,7 г.).

Сортовые признаки гибридов и соблюдение технологии возделывания обеспечило формирование достаточно высокой урожайности озимого рапса в условиях СХП «Мазоловогаз» Витебского района. В целом по гибридам она составила 346–452 г/м<sup>2</sup>. Более продуктивными были среднеранние гибриды с урожайностью 387–452 г/м<sup>2</sup>. У среднепелых гибридов урожайность составила 346–410 г/м<sup>2</sup>. Самыми продуктивными были среднеранний гибрид Куга (452 г/м<sup>2</sup>) и среднепелый гибрид Мерседес (410 г/м<sup>2</sup>), которые имели биологическую урожайность свыше 40 ц/га (табл. 3).

Таблица 3. Урожайность и масличность озимого рапса

Гибрид	Урожайность семян, ц/га	Прибавка к контролю, ц/га	Масличность, %	Выход масла, ц/га
среднеранние				
Альбатрос – контроль	35,4	–	43,6	15,4
Альваро KWS	34,9	–0,5	44,5	15,5
Куга	42,2	+6,8	44,8	18,9
НСР <sub>05</sub>	4,7	–	–	–
Среднеспелые				
Мерседес (контроль)	36,9	–	43,8	16,1
Минерва	32,4	–4,5	46,2	15,0
Кристиано KWS	31,7	–5,2	45,6	14,4
НСР <sub>05</sub>	2,6	–	–	–

В целом, урожайность озимого рапса в СХП «Мазоловогаз» было на 13–17 ц/га выше среднереспубликанского показателем 2020 года (20,6 ц/га) [1]. Лучшим гибридом по урожайности был Куга (42,2 ц/га). Также высокопродуктивными были контрольные гибриды Альбатрос и Мерседес с урожайностью 35,4 ц/га и 36,9 ц/га, соответственно.

Для озимого рапса, как для технической культуры, важным показателем является содержание масла в семенах. Масличность семян в СХП «Мазоловогаз» составила свыше 40 % (43,6–46,2 %). Масличность свыше 45 % имели Минерва (46,2 %) и Кристиано KWS (45,6 %).

При данном уровне масличности выход масла в 2020 году составил 14,4–18,9 ц/га; с лучшим показателем у среднеспелого гибрида Мерседес (16,1 ц/га масла) и среднераннего гибрида Куга (18,9 ц/га масла).

Возделывание современных гибридов озимого рапса разных групп спелости обеспечивает не только конвейерность технологических приемов возделывания, но и стабильность высоких показателей урожайности маслосемян и их качества.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. О Государственной программе «Аграрный бизнес» на 2021–2025 годы; Постановление Совета министров Республики Беларусь № 59. 01.02.2021 / Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://pravo.by/upload/docs/ор/C22100059\\_1612904400.pdf](https://pravo.by/upload/docs/ор/C22100059_1612904400.pdf). – Дата доступа: 02.06.2021.
2. Организационно-технологические нормативы возделывания кормовых и технических культур : сб. отраслевых регламентов / Нац. акад. наук Беларуси, НПЦ НАН Беларуси по земледелию. – Минск : Беларус. навука, 2013. – 476с.
3. Оценка состояния и основные проблемы сельскохозяйственного филиала СХП «Мазоловогаз» УП «Витебскоблгаз» (отчет за 2020 год).
4. Шпаар, Д. Возделывание рапса / Д. Шпаар, Н. Маковски. – Москва, 1995. – 189 с.

## **ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ ОЗИМОЙ РЖИ В СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЗОНЕ БЕЛАРУСИ**

**Харитонова В. А.** – студентка; **Караульный Д. В.** – к. с.-х. н., доцент  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра земледелия

Рожь находит различное применение. В виде муки она используется для выпечки хлеба, зерна – для кормления скота, зеленого растения – для прямого скармливания животными, солода – для приготовления спирта. Непосредственно в питании человека используется небольшое количество общего мирового производства зерна ржи, поэтому расширение и совершенствование промышленного использования ржи является важной заботой стран, возделывающих рожь. В настоящее время во всех странах-производителях ржи до 50 % всего урожая используется для приготовления комбикормов, преимущественно в смеси с другими зерновыми культурами [1].

Эффективность возделывания озимых зерновых, как и других сельскохозяйственных культур, в значительной степени зависит от рационального их размещения по зонам и регионам страны. Чем лучше учтено при планировании структуры посевных площадей соответствие почвенно-климатических условий биологическим особенностям возделываемых культур и их сортов, тем с меньшими затратами без дополнительных капиталовложений может быть получена продукция растениеводства в расчете на единицу площади [2].

Ассортимент предлагаемых производству сортов озимой ржи сегодня обеспечивает достаточно высокий шанс получить ее урожайность на уровне озимой пшеницы при значительно меньших затратах средств интенсификации на их возделывание [3].

Площадь посевов озимой ржи (диплоидные и тетраплоидные сорта) должна равняться 350–370 тыс. га, озимого ячменя – 15–20 тыс. га, планируемые площади посева пшеницы на зерно под урожай 2020 года составляли 550–560 тыс. га, тритикале – 540–550 тыс. га [4].

Целью работы было определение уровня урожайности сортов озимой ржи в условиях ОАО «Оршанский райагросервис».

На развитие колоса влияние оказывают биологические особенности сортов и их реакция на сложившиеся метеорологические условия. Сноповой образец оценивался по показателям: массы зерна пробного снопа, средней массы зерна с колоса, массы 1000 зерен и числу зерен с одного колоса (табл. 1).

Таблица 1. Лабораторный анализ снопового образца озимой ржи тетраплоидного и диплоидного сорта

Сорт	Масса зерна пробного снопа, г	Масса зерна с одного колоса, г	Масса 1000 зерен, г	Число зерен с одного колоса, шт.
<b>Тетраплоидный сорт</b>				
Зазерская 3	437	0,90	38,3	22,3
<b>Диплоидный сорт</b>				
Паулінка	469	0,79	26,6	30,8

Показатели колоса у тетраплоидного сорта Зазерская 3 были следующими: масса зерна с колоса 0,98 г, число зерен в колосе 22,3 шт., при массе 1000 зерен – 38,3 г.

У диплоидного сорта Паулінка: масса зерна с колоса составила 0,96 г, число зерен в колосе – 30,8 шт., при низкой массе 1000 зерен – 26,6 г.

Данные наших исследований показывают, что диплоидный сорт Паулінка значительно превосходит сорт тетраплоидной ржи Зазерская 3 по урожайности (табл. 2).

Таблица 2. Урожайность зерна сортов озимой ржи

Сорт	Биологическая урожайность, ц/га	±, ц/га	Хозяйственная урожайность, ц/га	±, ц/га
Зазерская 3	43,7	–	39,4	–
Паулінка	46,9	+3,2	43,5	+4,1
НСР <sub>0,05</sub>	–	2,7	–	–

Биологическая урожайность у сорта Паулінка составила 46,9 ц/га, что больше на 3,2 ц/га чем у сорта Зазерская 3. Прибавка в год исследований достоверна т. к. превышает критерий оценки (НСР<sub>0,05</sub> 2,7 ц/га).

Сорт Паулінка оказался более продуктивным, его хозяйственная урожайность составила 43,5 ц/га, превышение над сортом Зазерская 3 составило 4,1 ц/га.

Следовательно, в условиях соблюдения одинаковой технологии возделывания, реализация потенциала продуктивности диплоидного сорта Паулінка выше, чем у тетраплоидного Зазерская 3.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Урбан, Э. П. Состояние и перспективы возделывания ржи / Э. П. Урбан, Г. А. Василевская // Инновационные технологии в селекции и семеноводстве с.-х. культур : материалы науч.-практ. конф., Москва, 7–9 авг. 2006 г. – Москва, 2006. – С. 142–144.
2. Голуб, И. А. Научные основы формирования высокой урожайности озимых зерновых культур в Беларуси / И. А. Голуб. – Минск. 2001. – 198 с.

3. Государственный реестр сортов / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, Государственное учреждение «Государственная инспекция по испытанию и охране сортов растений» ; отв. за вып. В. А. Бейня. – Минск, 2021. – 279 с.

4. Рабочий план проведения осенних полевых работ в сельскохозяйственных организациях республики в 2020 году [Электронный ресурс]. – Минск, 2020. – Режим доступа: [http://www.mshp.gov.by/documents/plan/plan\\_osen\\_sev\\_2020.pdf](http://www.mshp.gov.by/documents/plan/plan_osen_sev_2020.pdf) – Дата доступа 18.10.2020 г.

УДК 633.853.494:631.527.5

## **ОЦЕНКА ГИБРИДОВ ОЗИМОГО РАПСА НА ХОЗЯЙСТВЕННУЮ ПОЛЕЗНОСТЬ В УСЛОВИЯХ ОАО «ЗАБОЛОТЬЕ-АГРОСТАНДАРТ» МСТИСЛАВСКОГО РАЙОНА**

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

Для удовлетворения потребностей населения Беларуси в растительном масле по минимальной норме 13,5 кг на человека в год необходимо производить его в объеме 120–140 тыс. т растительного масла, где на долю рапсового масла приходится 85–90 тыс. т, для чего требуется иметь около 350 тыс. т семян. Для их производства при урожайности 10–15 ц/га в республике необходимо иметь 225–337 тыс. га посевов рапса, а при урожайности 20–25 ц/га это 135–169 тыс. га (в пределах 2,2–2,7 % пашни) [1, 2].

Исследования проводились в 2021 году в условиях ОАО «Заболотье-Агростандарт». Предшественником озимого рапса была вико-овсяная смесь на зеленую массу. Обработка почвы, посев и уход за посевами осуществлялся в соответствии с агротехникой, принятой для возделывания озимого рапса в восточной зоне Беларуси в соответствии с технологическим регламентом.

Минеральные удобрения вносили в виде аммофоса или двойного гранулированного суперфосфата и хлористого калия под основную обработку почвы из расчета  $P_2O_5$  – 90 кг,  $K_2O$  – 120 кг д. в/га. Азот вносился в два приема в виде подкормок: в фазу начала отрастания растений 55 кг д. в/га и 35 кг по д. в/га в фазу трубования.

Посев проводили 5–15 августа сеялкой комбинированной пневматической MSK Kverneland с нормой высева из расчета 0,6 млн. всхожих семян на 1 га на глубину 2–3 см. Перед посевом семена рапса обрабатывают фунгицидно-инсектицидными препаратом Круйзер СК

(11–15 л/т). Сразу после посева до появления всходов озимого рапса вносили Эмбарго 2 л/га.

Для борьбы с вредителями применяли инсектицид Борей (0,2 л/га). Все работы по закладке опыта осуществлялись механизировано. Площадь делянки 1 га. Повторность трехкратная

В исследования были включены гибриды озимого рапса Андерсон, Мазари и Днепр.

Содержание белка и масла в семенах рапса определяли в отделе испытаний РУП «Бобруйский центр стандартизации, метрологии и сертификации».

Одним из важных показателей озимых культур является их морозоустойчивость. Озимый рапс обладает невысокой зимостойкостью. Он часто погибает при температуре  $-14^{\circ}\text{C}$ , отсутствии снежного покрова, при поражении снежной плесенью, вымокании в пониженных местах. Однако в последние годы зимы в Беларуси достаточно теплые и в большинстве случаев без снежного покрова.

Считается, что оптимальная густота растений озимого рапса перед уходом в зиму, в зависимости от их развития, должна быть 40–80 растений на  $1\text{ м}^2$ .

В наших опытах количество растений, ушедших в зиму оказалось оптимальным и составило 52–55 шт/ $\text{м}^2$ .

Условия перезимовки 2020–2021 года оказались благоприятными для озимого рапса, озимый рапс вышел из зимовки в хорошем состоянии. В результате количество перезимовавших растений изучаемых гибридов варьировало в пределах 44–47 шт/ $\text{м}^2$ .

Перезимовка изучаемых нами гибридов колебалась в пределах 82,7–85,5 %. Наименьший процент перезимовки выявлен у гибрида Днепр и составил 82,7 %. Максимальным значением перезимовки характеризовались гибриды Мазари и Андерсон.

Состояние перезимовки у гибрида Андерсон нами оценено на 5 баллов (перезимовало  $>85\%$  растений, нет явных пятен гибели). Балл перезимовки у гибридов Мазари и Днепр оказался одинаковым и составил 4 балла (перезимовка  $>70\%$  и более, растения равномерно размещены по полю, пятнистость не более  $15\%$  площади).

У озимого рапса на первом месте из элементов структуры урожая стоит количество растений к уборке. В наших опытах значения этого показателя среди изучаемых форм колебались в пределах 40–44 шт/ $\text{м}^2$ . Максимальное значение показателя выявлено у гибридов Андерсон и Мазари и составило 44 и 42 шт/ $\text{м}^2$ , соответственно.

Важными показателями, характеризующими возможную величину урожая, являются значения показателей продуктивности стручка (количество стручков на растении, количество семян в стручке).

Наивысшее количество стручков на растении выявлено у гибридов Андерсон – 84,5 шт. У гибридов Мазари и Днепр значения данного признака составили 82,6 и 77,2 шт., соответственно. Количество семян в стручке у изучаемых гибридов варьировало в пределах 18,2–20,1 шт. Максимальное значение признака отмечено у гибрида Андерсон – 20,1 шт., минимальное значение отмечено у растений гибрида Мазари – 18,2 шт. Значение массы 1000 семян у изучаемых форм колебалось в пределах 4,0–4,4 г. Наивысшей массой 1000 семян характеризовались гибриды Мазари и Андерсон.

В повышении эффективности возделывания озимого рапса существенное значение имеет правильный подбор сортов и гибридов. Использование высокопродуктивных, приспособленных к местным условиям, устойчивым к абиотическим и биотическим факторам среды гибридов озимого рапса, посев их семенами более высоких репродукций без дополнительных материальных затрат обеспечивает увеличение продуктивности и валовых сборов семян.

В год проведения исследований урожайность изучаемых гибридов озимого рапса колебалась в пределах 22,1–30,1 ц/га при наименьшей существенной разнице 2,14 (табл. 1).

Таблица 1. Урожайность озимого рапса, 2021 год

Гибрид	Урожайность, ц/га
Мазари	26,9
Андерсон	30,1
Днепр	22,1
НСР <sub>05</sub>	2,14

Максимальная урожайность получена у гибрида Андерсон и составила 30,1 ц/га. Минимальная урожайность выявлена у гибрида Днепр, его урожайность составила 22,1 ц/га. Урожайность гибрида Мазари составила 26,9 ц/га.

В соответствии с этим, на наш взгляд, в условиях ОАО «Заболотье-агростандарт» Мстиславского района, целесообразнее возделывать гибриды озимого рапса Андерсон и Мазари, как более урожайные.

Процесс биосинтеза и накопления масла и белка в семенах рапса идет с момента оплодотворения до полного созревания семян. Жир и белок образуются и накапливаются одновременно, чем больше содержится масла в семенах рапса, тем меньше будет их белковость.

Одним из главных признаков качества семян озимого рапса является содержание белка. В год проведения исследований содержание белка в семенах озимого рапса варьировало в пределах 21,0–22,2 %. Максимальное значение признака выявлено у гибрида Мазари, а самое минимальное у гибрида Андерсон.

Однако, за счет максимальной урожайности гибрида Андерсон, наивысшее значение сбора белка выявлено у данного гибрида и составило 6,3 ц/га. Наименьший сбор белка был выявлен у гибрида озимого рапса Днепр и составил 4,8 ц/га.

Рапс – одна из важных культур в производстве масла. Масличность семян изучаемых форм варьировала в пределах 44,4–45,0 %. Сбор масла в семенах озимого рапса колебался в пределах 9,9–13,4 ц/га. В результатах наших исследований выявлено, что самое большое количество масла было получено из семян гибрида Андерсон.

Экономическая оценка результатов исследований показала, что наивысший чистый доход и рентабельность производства получены при возделывании в условиях ОАО «Заболотье-Агростандарт» гибрида Андерсон.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ключкова, О. С. Биологические особенности озимого рапса и их связь с технологией возделывания / Будущее рапсового поля : сб. статей. – Горки, 2000. – С. 28–30.
2. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур : учеб.-метод. пособие / И. Р. Вильдфлуш [и др.]. – Горки : БГСХА, 2016. – 383 с.

УДК 631.526.32:633.358

### **ОЦЕНКА СОРТОВ ПОСЕВНОГО ГОРОХА ПО ДЛИНЕ ВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДА И МЕЖФАЗНЫХ ПЕРИОДОВ**

**Хизанейшвили М. М.** – магистрант; **Витко Г. И.** – к. с.-х. н., доцент  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра селекции и генетики

Вегетационный период является количественным признаком, и его проявление в значительной степени зависит от условий внешней среды, что ведет к противоречивым суждениям среди селекционеров о наследовании этого признака.

С практической точки зрения для разработки и применения технологии возделывания большее значение имеют периоды роста и фазы развития. Выделяют три основных периода роста и развития растений гороха: от посева до всходов, от всходов до цветения, от цветения до созревания [1].

Значение признака «продолжительность вегетационного периода» для культуры гороха имеет достаточно значимо, так как разнообразие сортов по длине вегетационного периода позволяет планировать ход мероприятий по посеву и уборке культуры, а также равномерность и продолжительность поступления сырья на пищевой и комбикормовый конвейер. Для селекции наиболее трудной задачей является создание высокопродуктивных раннеспелых и очень ранних сортов. Эта трудность заключается не только в том, чтобы сократить вегетационный период, но также и в необходимости получения сортов определенного уровня продуктивности, который обычно трудно совмещается с раннеспелостью [2].

Полевые опыты с горохом проводились на опытном поле селекционно-генетической полевой лаборатории УНЦ «Опытные поля». Почва опытного участка – легкосуглинистая, развивающаяся на легком лесовидном суглинке, подстилаемая мореной с глубины 1 м. Пахотный горизонт, мощность которого составляет 20–22 см, характеризовался следующими агрохимическими показателями: содержание гумуса – 1,6–1,8 %, рН 5,8, содержание подвижных форм  $P_2O_5$  и  $K_2O$  – 180–220 и 150–160 мг/кг почвы.

Объектами исследования служили сорта и образцы гороха селекции НПЦ НАН Беларуси по земледелию и других селекционных учреждений, в т. ч. зарубежных.

Закладка полевых опытов проводилась в соответствии с общепринятой методикой по Б. А. Доспехову [3]. Образцы коллекции высевали вручную под маркер при норме высева 120 шт/м<sup>2</sup>. Площадь питания в коллекционном питомнике составляла 20×5 см.

Так, изучаемые сорта посевного гороха полностью вызревали за 78–97 дней, в том числе сорта с усатым типом – от 80–86 дней (Саламанка, Рэгтайм, Болдор, Давид, Мультик, Славянка, Оптимус, Оркестра, Карпати, Микко) до 88–94 дней (Стартер, Астронавт, Довский усатый, Лазурный, Остинато) (табл. 1).

Таблица 1. Характеристика сортов и образцов посевного гороха по длине и структуре вегетационного периода

Сорт, образец	Структура вегетационного периода, дн.			Длина вегетационного периода, дн.
	посев – всходы	всходы – цветение	цветение – созревание	
1	2	3	4	5
Деревенский	15	38	26*	79*
Голландский	15	39	27*	81*
A <sub>2</sub> 203-94	16**	37*	32	85

1	2	3	4	5
Аз 93-1955	15	37*	29*	81*
Содружество	14*	39	25*	78*
Саламанка	16**	39	25*	80*
Рэгтайм	15	38	33	86
Болдор	15	43**	28*	86
Юниор	15	42**	38**	95**
Давид	15	43**	27*	85
Стартер	16**	38	37**	91**
Мультик	15	39	28*	82
Червенский	15	39	34	88
Астронавт	16**	37*	38**	91**
Спартак	15	38	39**	92**
Славянка	15	39	34	88
Довский усатый	14*	39	41**	94**
Натальевский	14*	38	45**	97**
Лазурный	14*	38	36**	89
Миллеiniuм	14*	37*	28*	79*
Радимич	14*	36*	28*	78*
Виктор	13*	40**	29*	82*
Оптимус	15	37*	30	82*
Орестра	14*	39	32	85
Остигато	15	39	38**	92**
Карпати	14*	40**	32	86
Микко	15	41**	30	86
Среднее	14,8±0,1	38,9±0,3	32,2±1,0	85,8±1,0
V%	5,1	4,6	16,5	6,3

Примечание: \*\* – достоверно превышает среднее значение по опыту; \* – достоверно уступает среднему значению по опыту.

Около 78–91 дней потребовалось для созревания 70 % бобов на растениях сортов посевного гороха Содружество, Саламанка, Стартер, Мультик, Астронавт, Лазурный, Радимич. Эти сорта достоверно уступали среднему значению, т. е. были самыми скороспелыми в опыте.

Наиболее позднеспелыми среди изучаемых (95–97 дней) были 2 сорта гороха (Юниор, Натальевский). Таким образом, все сорта посевного гороха нами были разделены на 3 группы: достоверно уступающие среднему значению по изучаемому признаку, имеющие среднее значение признака и достоверно превышающие среднее значение признака.

Варьирование длины вегетационного периода у посевного гороха оказалось слабым (V=6,3 %). Варьирование длин межфазных периодов

также было слабым ( $V=4,6-5,1\%$ ) за исключением периода цветения – созревание ( $V=16,5\%$ ).

Корреляция между длиной межфазного периода посев – всходы и общей длиной вегетационного периода по сортам посевного гороха в среднем составила 0,122, между длиной периода всходы – цветение и общей длиной вегетационного периода – 0,198, между длиной периода цветения – созревание и общей длиной вегетационного периода – 0,938, т. е. отмечена слабая связь между длиной первого и второго межфазных периодов с длиной всего периода вегетации и сильная связь между длиной третьего периода и длиной всего вегетационного периода.

Наиболее короткий период посев – всходы отмечен у 9 сортов (13–14 дней). У 14 сортов полные всходы появились на 15 сутки, у 4 сортов – на 16 сутки.

Наиболее короткий период всходы – цветение отмечен у 5 образцов и сортов посевного гороха ( $A_2$  203-94,  $A_3$  93-1955, Астронавт, Миллениум, Радимич, Оптимус), который составил 36–37 дней, т. е. они обладают наиболее быстрыми темпами первоначального роста. 15 сортов гороха имели среднюю длину этого межфазного периода (38–39 дней), а у 6 сортов она была наибольшей (40–43 дня).

Образцы посевного гороха Деревенский, Голландский,  $A_2$  203-94, Содружество, Саламанка, Болдор, Давид, Мультик, Миллениум, Радимич, Виктор (26–29 дней) отличаются более коротким периодом созревания. 8 сортов гороха имели среднюю длину этого межфазного периода (30–34 дня), а у 8 сортов она была наибольшей (37–45 дней).

Вовлечение в скрещивания сортов, относящихся к первой и второй группам, позволит получить более скороспелые образцы, чем каждый из родительских компонентов.

В целом, наиболее короткий вегетационный период отмечен у сортов Деревенский, Содружество, Миллениум, Радимич (78–79 дней), и еще 6 сортов имели длину вегетационного периода 80–82 дня.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Тарануха, В. Г. Горох : значение, биология, технология : науч.-метод. пособие / В. Г. Тарануха, С. С. Камасин. – Горки : Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2009. – 56 с.
2. Карпук, В. В. Растениеводство : учеб. пособие / В. В. Карпук, С. Г. Сидорова. – Минск : БГУ, 2011 – 351 с.
3. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – 5-е изд. – Москва : Колос, 1985. – 351 с.

## **ИЗУЧЕНИЕ ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ ГИБРИДОВ F<sub>1</sub> ТОМАТА ЧЕРРИ СОЗДАНЫХ НА ОСНОВЕ ФМС**

**Хмарский А. Г.** – аспирант

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра сельскохозяйственной биотехнологии, экологии и радиологии

Томат – одна из самых распространенных культур, как по производству, так и по потреблению. По площади возделывания томат занимает второе место после культуры огурца [1]. Ключевым факторам в рыночных отношениях является внешний вид продукции, так как покупатель всегда оценивая плоды по этому признаку, а также по их привлекательности (плотности, окраски и свежести). В последние годы увеличилась популярность деликатесных и декоративных типов томата типа черри и коктейльных, используемых в ресторанном и гостиничном бизнесе [3].

Плоды томата черри обладают высокими вкусовыми, диетическими и питательными свойствами, они содержат большее количество сухих веществ в (1,5–2 раза выше, чем крупноплодные формы), а также полезные элементы для организма человека – железо, кальций, фосфор, натрий, кремний, хром, йод, серу, никотиновую и фолиевую кислоты, витамины группы В, Е, С, органические кислоты и др. [2].

Основная задача, которая стоит перед отечественной селекцией и семенными компаниями, – импортозамещение. К настоящему времени первые отечественные сорта и гибриды томата черри получены на кафедре сельскохозяйственной биотехнологии, экологии и радиологии. Включены в Государственный реестр сортов Черри Коралл – с 2014 года, Алекша – с 2017 года, Виноградная гроздь – с 2018 года, Артемон F<sub>1</sub>, Базилио F<sub>1</sub>, Пьеро F<sub>1</sub> Золотая лира и Красуня – с 2022 года.

Цель работы – изучение хозяйственно ценных признаков томата черри в защищенном грунте.

Научно-исследовательская работа проводилась в 2021 году в защищенном грунте на опытном поле кафедры сельскохозяйственной биотехнологии, экологии и радиологии УО БГСХА.

В конкурсном питомнике испытано 56 гибридных комбинаций совместно с исходными формами. В качестве материнских форм в схеме гибридизации использовались линии с функциональной мужской стерильностью и маркерным признаком «картофельный лист» (ФМС+с). В качестве отцовского компонента использовались линии, несущие

аллели генов качества, лежкости плодов, устойчивости к болезням и вредителям – 09 (*I2C; Mil.2; Tm2<sup>2</sup>; cf4A, cf5, cf9*), 020 (*nor; I2; Mil.2; cf5; cf4; cf9*), 046 (*u; I2; Mil.2; cf4A; cf9*), 049 (*u; I2C; Tm2<sup>2</sup>; cf4A; cf9*), с использованием ДНК-типирования.

Растения высаживали в 3-х кратной повторности по 3 растения на делянке. Схема посадки 70×30 см. Доза удобрений N<sub>60</sub>(P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)<sub>120</sub>(K<sub>2</sub>O)<sub>120</sub>. Агротехника общепринятая для томата защищенного грунта [4]. В качестве стандарта использовался гибрид Миноприо F<sub>1</sub>.

Оценку достоверности полученных результатов проводили методом однофакторного дисперсионного анализа.

Товарная урожайность томата разновидности черри ниже, чем у крупноплодных форм, однако, этот недостаток компенсируется спросом и более высокой ценой за плоды черри.

Значения хозяйственно ценных признаков (товарная урожайность и масса плода) изучаемых образцов томата черри представлены в таблице.

В первой повторности 17 комбинаций превышали стандарт Миноприо F<sub>1</sub>. Наибольшей товарной урожайностью 7,11–9,57 кг/м<sup>2</sup> характеризовались гибридные комбинации: Линия 19/1-1×Линия 049, Линия 19/1-3×Линия 020 Линия 19/2-1×Линия 020, Линия 19/2-1×Линия 049, Линия 19/2-3×Линия 020, Линия 19/2-3×Линия 025, Линия 19/2-3×Линия 049, Линия 19/8-3×Линия 020 и Линия 19/8-3×Линия 049. Во второй повторности более 50 % образцов превысили стандарт Миноприо F<sub>1</sub> (3,80 кг/м<sup>2</sup>). Высокой товарной урожайностью 6,90–9,57 кг/м<sup>2</sup> обладали те же комбинации, что и в первой за исключением Линия 19/8-3×Линия 049, а также Линия 19/2-1×Линия 046 и Линия 362×Линия 049. В третьей повторности наибольшая товарная урожайность отмечена у гибридной комбинации Линия 19/2-1×Линия 020 (9,96 кг/м<sup>2</sup>) с оптимальной для черри массой товарного плода.

В среднем по трем повторностям высокая товарная урожайность отмечена у 30 из 56 изучаемых образцов со значением выше, чем у стандарта и находились в пределах 4,83–9,48 кг/м<sup>2</sup>. Превышение над стандартом по товарной урожайности составляло от 0,6 % до 97,5 %. Максимальную товарную урожайность сформировала гибридная комбинация Линия 19/2-1×Линия 020 (9,48 кг/м<sup>2</sup>).

Признак «средняя масса товарного плода» имеет определяющую роль в селекции томата черри. Оптимальной средней массой товарного плода считается от 7 до 25 г, диаметр плода от 1,5 до 3 см. В наших исследованиях в качестве отцовского компонента скрещивания выступали образцы с массой плода 8–12 г с целью снижения массы плода в

гибридных комбинациях, так как в качестве материнского компонента выступали стерильные линии с массой плода от 20 до 45 г (табл. 1).

Таблица 1. Хозяйственно ценные признаки томата черри за 2021 год

Образец	Товарная урожайность, кг/м <sup>2</sup>				Средняя масса плода, г			
	I повторность	II повторность	III повторность	Среднее	I повторность	II повторность	III повторность	Среднее
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Миноприо F <sub>1</sub>	5,79	3,80	4,81	4,80	10,97	11,64	11,35	11,25
19/1-1×09	4,19	2,77	2,85	3,27	16,60	16,23	13,66	15,49
19/1-1×018	4,29	3,32	3,53	3,71	19,32	17,89	18,27	18,49
19/1-1×020	5,35	3,89	6,23	5,15	16,58	12,14	17,82	15,51
19/1-1×025	6,20	4,84	4,53	5,19	16,89	14,18	19,17	16,75
19/1-1×031	3,76	4,86	3,92	4,18	12,92	11,07	10,79	11,59
19/1-1×046	6,90	4,58	4,94	5,48	17,33	14,70	15,23	15,75
19/1-1×049	9,57	7,77	7,87	8,40	20,79	23,55	24,55	22,96
19/1-3×09	3,00	4,03	2,45	3,16	16,15	17,72	19,21	17,69
19/1-3×018	5,52	3,83	4,02	4,46	12,92	12,95	8,87	11,58
19/1-3×020	8,10	6,98	6,81	7,30	23,48	21,85	22,15	22,49
19/1-3×025	5,54	4,29	5,28	5,03	22,38	19,48	15,75	19,20
19/1-3×031	5,37	4,10	5,88	5,12	10,19	12,02	9,03	10,42
19/1-3×046	5,27	4,44	4,88	4,87	13,29	13,53	13,55	13,46
19/1-3×049	7,81	6,90	6,29	7,00	22,91	21,43	18,27	20,87
19/1-4×09	4,20	3,03	4,22	3,81	16,85	14,62	15,21	15,56
19/1-4×018	2,44	2,64	1,21	2,10	17,13	14,00	14,25	15,13
19/1-4×020	5,41	5,66	5,91	5,66	21,32	18,26	20,05	19,87
19/1-4×025	5,45	5,50	5,31	5,09	25,64	15,79	26,09	22,51
19/1-4×031	5,97	5,00	5,51	5,49	9,80	10,67	10,45	10,31
19/1-4×046	4,86	3,37	5,92	4,71	15,38	14,65	15,43	15,15
19/1-4×049	7,35	6,75	7,07	7,05	22,53	23,21	20,62	22,12
19/2-1×09	5,83	5,73	4,35	5,30	21,50	23,37	16,38	20,41
19/2-1×018	5,05	4,02	6,28	5,11	18,81	23,88	16,68	19,79
19/2-1×020	8,90	9,57	9,96	9,48	19,42	22,24	20,10	20,59
19/2-1×025	5,63	6,40	5,78	5,94	21,73	21,58	19,36	20,89
19/2-1×031	4,65	5,73	4,61	5,00	11,86	11,10	14,76	12,57
19/2-1×046	4,80	7,10	5,78	5,89	12,27	15,12	16,51	14,64
19/2-1×049	7,13	8,19	6,06	7,12	21,59	20,33	21,53	21,15
19/2-3×09	3,00	2,80	3,91	3,24	20,88	16,32	19,27	18,82
19/2-3×018	6,24	4,36	4,30	4,97	24,23	17,55	23,00	21,59
19/2-3×020	7,77	5,29	6,44	6,50	22,87	18,23	18,78	19,96
19/2-3×025	7,98	6,24	6,33	6,85	39,32	21,51	40,50	33,78
19/2-3×031	5,72	5,23	2,99	4,65	13,33	11,96	9,73	11,67
19/2-3×046	7,41	5,81	6,16	6,46	19,22	13,56	20,00	17,59
19/2-3×049	8,87	7,02	6,41	7,77	21,91	22,04	20,74	21,56
19/4-3×09	1,12	1,93	0,77	1,27	9,93	5,83	10,25	8,67

1	2	3	4	5	6	7	8	9
19/4-3×018	2,49	1,83	1,07	1,80	13,54	10,50	7,71	10,58
19/4-3×020	3,51	3,51	5,77	4,26	10,39	9,11	13,56	11,02
19/4-3×025	4,30	3,06	3,42	3,60	21,22	13,88	19,72	18,27
19/4-3×031	3,45	4,90	3,92	4,09	7,94	7,25	6,98	7,39
19/4-3×046	1,72	2,65	2,60	2,33	10,32	9,26	11,77	10,45
19/4-3×049	5,34	6,13	4,74	5,40	18,47	18,13	20,13	18,91
19/8-3×09	3,18	3,07	4,93	3,73	13,91	12,95	37,10	21,32
19/8-3×018	5,48	4,48	4,66	4,87	17,38	14,20	12,65	14,74
19/8-3×020	7,36	6,38	5,19	6,31	24,80	18,50	19,64	20,98
19/8-3×025	3,96	4,67	4,72	4,45	10,95	17,60	16,42	14,99
19/8-3×031	3,00	2,55	4,11	3,22	8,91	11,85	7,22	9,33
19/8-3×046	6,31	6,82	5,35	6,16	12,29	13,12	14,37	13,26
19/8-3×049	7,11	5,91	6,40	6,47	19,32	17,35	18,25	18,31
362×09	1,72	2,67	3,07	2,49	8,85	12,67	15,97	12,50
362×018	2,46	2,53	4,79	3,26	11,27	20,47	16,48	16,07
362×020	5,07	6,00	3,41	4,83	18,59	13,34	13,88	15,27
362×025	3,79	3,32	4,94	4,02	16,28	17,11	27,33	20,24
362×031	4,98	4,23	4,76	4,65	8,00	9,85	9,47	9,11
362×046	5,40	4,27	3,57	4,41	9,54	11,08	7,41	9,34
362×049	6,55	7,44	6,22	6,74	13,89	15,83	20,35	16,69
Линия 09	1,80	1,97	1,79	1,85	6,48	6,83	6,67	6,66
Линия 018	2,36	1,87	2,04	2,09	9,60	10,83	10,40	10,28
Линия 020	4,40	3,55	4,39	4,11	7,57	8,62	8,74	8,31
Линия 025	1,56	1,78	2,13	1,83	11,50	12,24	10,13	11,29
Линия 031	3,30	4,10	3,59	3,67	6,81	8,77	7,38	7,65
Линия 046	3,28	2,99	2,68	3,32	4,95	6,51	5,96	5,81
Линия 049	3,91	4,02	3,79	3,91	9,65	10,87	10,77	10,43
Линия 19/1-1*	0	0	0	0	0	0	0	0
Линия 19/1-3*	0	0	0	0	0	0	0	0
Линия 19/1-4*	0	0	0	0	0	0	0	0
Линия 19/2-1*	0	0	0	0	0	0	0	0
Линия 19/2-3*	0	0	0	0	0	0	0	0
Линия 19/4-3*	0	0	0	0	0	0	0	0
Линия 19/8-3*	0	0	0	0	0	0	0	0
Линия 362*	0	0	0	0	0	0	0	0
НСР <sub>05</sub>	—	—	—	0,382	—	—	—	1,109

Примечание: \*материнские формы не сформировали урожайность т. к. они стерильны.

По первой повторности следует отметить, что средняя масса плода у большинства комбинаций находилась в пределах 13–25 г, за исключением Линия 19/2-3×Линия 025 (39,32 г). Во второй повторности на уроне 11–23 г. Минимальная средняя масса плода наблюдалась у Линия 19/4-3×Линия 09 (5,83 г). В третьей повторности следует отметить

две линии с высокой массой товарного плода Линия 19/2-3×Линия 025 (40,50 г) и Линия 19/8-3×Линия 09 (37,10 г), они относятся к типу коктейль. Массу плода до 10 грамм сформировали 8 образцов.

В среднем большинство изучаемых гибридных комбинаций имели значения средней массы плода до 23 г, значения признака изменялись от 7,39 г у Линия 19/4-3×Линия 031 до 33,78 г у Линия 19/2-3×Линия 025, исключение составила комбинация Линия 19/2-3×025 (33,78 г).

По результатам испытания в 2021 году оценка хозяйственно ценных признаков позволила выявить четыре гибридные комбинации, обладающие высокой товарной урожайностью и превышающие стандарт Миноприо F<sub>1</sub> (4,80 кг/м<sup>2</sup>) на 52,1–97,5 % с оптимальной массой товарного плода 20–23 г. Это – Линия 19/1-1×Линия 049 (8,40 кг/м<sup>2</sup>), Линия 19/1-3×Линия 020 (7,30 кг/м<sup>2</sup>), Линия 19/2-1×Линия 020 (9,48 кг/м<sup>2</sup>), Линия 19/2-3×Линия 049 (7,77 кг/м<sup>2</sup>) и они представляют высокую ценность для селекционного процесса.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гиш, Р. А. Оценка исходного материала с целью создания гетерозисных гибридов томата для пленочных теплиц / Р. А. Гиш, С. С. Цыгикало, А. С. Звягина // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2020. – № 158. – С. 197–214.

2. Кильчевский, А. В. Взаимодействие генотипа и среды в Государственном сортоиспытании овощных культур : монография / А. В. Кильчевский, В. В. Скорина. – Горки, БГСХА, 2006. – С. 134–137.

3. Сергеев, В. В. Наследование некоторых структурных единиц соцветия вишневидных сортов томата типа черри и коктейль / В. В. Сергеев [и др.] // Современные тенденции в селекции и семеноводстве овощных культур. Традиции и перспективы / Всерос. науч.-исслед. ин-т селекции и семеноводства овощных культур. – Москва, 2010. – Т. 1 – С. 471–476.

4. Скорина, В. В. Овощеводство защищенного грунта : учеб. пособие / В. В. Скорина. – Горки : БГСХА, 2016. – 265 с.

УДК 636.085.52(476.4)

### **ВЛИЯНИЕ СПОСОБА ЗАГОТОВКИ НА КАЧЕСТВО СЕНАЖА В УСЛОВИЯХ ОАО «РАССВЕТ ИМ. К. П. ОРЛОВСКОГО» КИРОВСКОГО РАЙОНА**

**Холдеев С. И.** – к. с.-х. н., доцент; **Белявская А. Д.** – студентка  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра кормопроизводства и хранения продукции растениеводства

Главной отраслью сельского хозяйства Республики Беларусь является животноводство. Темпы развития животноводства и роста его экономической эффективности определяются в первую очередь успехами в создании прочной кормовой базы. Это значит, что животные

должны быть обеспечены необходимым количеством высококачественного корма [4].

Основой кормовых ресурсов для животноводства служат растительные корма. По себестоимости растительные корма самые дешевые. По себестоимости 1 т протеина зеленая масса многолетних трав более чем в 3,5 раза, а однолетних – почти в 7,5 раза дешевле, чем зерновых культур [2].

Увеличение производства продукции животноводства невозможно без целенаправленной работы по созданию устойчивой кормовой базы. Для этого в республике разработана и реализуются государственная программа «Аграрный бизнес» на 2021–2025 годы.

Традиционные для хозяйств зимние корма – сено и силос – отличаются весьма низкой питательностью, что вынуждает животноводов зимой повышать долю концентратов в рационах КРС.

Альтернативой этим кормам является сенаж. Это единственный вид зимнего корма, максимально сохраняющий обменную энергию, протеин, сахар, каротин и одновременно достаточно концентрированный (сухой), чтобы обеспечивать кормление высокопродуктивных животных. Во всем мире в последние 30 лет наращивают производство сенажа, и сейчас его доля в объемистых кормах составляет более половины [1].

При соблюдении технологии заготовки сенажа и использовании бобовых трав в оптимальные фазы роста концентрация обменной энергии и протеина в сухом веществе корма возрастает.

В связи с этим изучение влияния способа заготовки сенажа из бобово-злаковых трав на его качество в настоящее время достаточно актуально.

Для изучения влияния способа заготовки сенажа на его качество в условиях ОАО «Рассвет им. К. П. Орловского» заложили полевой опыт по схеме: 1) Заготовка в траншею; 2) Заготовка в рулонах с обмоткой полимерной пленкой.

Скашивание трав при заготовке сенажа проводится с плющением в фазу начала цветения бобовых – начала колошения злаковых.

Для заготовки сенажа используют бобовые травы (клевер, люцерну), а также злаково-бобовые смешанные посевы.

Ботанический состав травостоев позволяет судить о жизненности видов в сеяных ценозах и о продуктивном долголетии многолетних трав. Состав травостоев зависит от состава высеванных видов трав, их возраста и погодных условий [5].

При анализе ботанического состава пробы разделяют по следующим фракциям: растения испытываемого сорта или вида, другие ком-

поненты травосмеси бобовые или злаковые, несеянные виды, разно-травье. Выделенные фракции различного ботанического состава взвешивают. Полученные данные используют для вычисления содержания основного компонента травосмеси в процентах и изменение его содержания по годам жизни.

В ОАО «Рассвет им. К. П. Орловского» Кировского района для заготовки сенажа использовалась смесь бобово-злаковых трав: из бобовых – клевер луговой, из злаковых – тимофеевка луговая. Ботанический состав травостоев за 2020 год представлен в табл. 1.

Таблица 1. Ботанический состав травостоев

Вариант опыта	Ботанический состав травостоев		
	Злаки	Бобовые	Разнотравье
Сенаж в траншее	57,4	32,6	10,0
Сенаж в рулонах в полимерной упаковке	53,7	34,9	11,4

Анализируя ботанический состав применяемых для заготовки сенажа травостоев заметим, что при двух способах заготовка проводилась практически из одинаковых по ботаническому составу травостоев. Так, содержание бобовых трав составляло 23,7–57,4 %, злаковых – 32,6–34,9 % и 10,0–11,4 % разнотравья.

Таким образом, для приготовления сенажа по двум технологиям использовалось практически одинаковое сырье.

Согласно принятой системе оценки основным показателем качества сенажа является содержание протеина, клетчатки и каротина в сухом веществе [3].

Качественные показатели сенажа по паспортам качества представлены в табл. 2.

Таблица 2. Качественные показатели сенажа по паспортам качества

Показатель	Вариант опыта	
	В траншее	В рулонах в полимерной упаковке
1	2	3
Содержание сырой клетчатки, г	135	132
Содержание сырой золы, г	45	64
Содержание сырого жира, г	16	21
Содержание фосфора, г	1,0	1,3
Содержание кальция, г	5,2	5,3
Содержание растворимых углеводов, г	15,2	10
Содержание сырого протеина, г	68	83
Содержание переваримого протеина, г	36	44

1	2	3
Кормовых единиц в 1 кг сухого вещества	0,34	0,39
Обменной энергии, МДж/кг сухого вещества	4,52	5,17
Питательность 1 кг сухого вещества:		
обменной энергии, МДж/кг	4,52	5,17
кормовых единиц	0,34	0,39
Класс качества	2	1

Анализ показателей качества сенажа, заготовленного в траншею, показал, что массовая доля сырой клетчатки и растворимых углеводов больше, чем в сенаже в рулонах в полимерной упаковке на 3 г и 5,2 г соответственно. Следует отметить, что содержание сырой золы и сырого жира было выше в варианте с заготовкой сенажа в рулоны с упаковкой в пленку. Так, содержание золы превышало первый вариант на 19 г/кг сухого вещества, а содержание жира – на 5 г/кг.

Характеризуя содержание сырого и переваримого протеинов заметим, что их также больше содержалось во втором варианте опыта – на 15 и 8 г/кг сухого вещества соответственно.

Для определения качества сенажа при его скармливании отбирают его пробы и исследуют их согласно ГОСТ 23637–90.

Анализируя питательность заметим, что по показателям качества заготавливаемый сенаж в траншее соответствует 2 классу качества с содержанием обменной энергии 0,34 МДж/кг и 4,52 г кормовых единиц. Сенаж в рулонах в полимерной упаковке соответствует 1 классу качества с наибольшим содержанием обменной энергии (5,17 МДж/кг) и кормовых единиц (0,39 к.ед.) по сравнению с заготовкой сенажа в траншее.

По всем показателям качества заготавливаемый в ОАО «Рассвет им. К. П. Орловского» сенаж в рулонах в полимерной упаковке оценен как отличный.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Кормопроизводство. Лабораторный практикум : учеб. пособие / А. А. Шелюто [и др.] ; под ред. А. А. Шелюто. – Минск : ИВЦ Минфина, 2012. – 216 с.
2. Кормопроизводство : учебник / А. А. Шелюто [и др.] ; под ред. А. А. Шелюто. – Минск : ИВЦ Минфина, 2009. – 472 с.
3. Кормопроизводство : учеб. пособие / А. А. Шелюто [и др.] ; под ред. А. А. Шелюто. – Минск : УП «Технопринт», 2004. – 268 с.
4. Мееровский, А. С. Проблемы и пути интенсификации лугового кормопроизводства в Беларуси / А. С. Мееровский // Повышение эффективности мелиорации сельскохозяйственных земель. – Минск, 2005. – С. 272–274.
5. Основы ботаники, агрономии и кормопроизводства. Практикум : учеб. пособие / Н. П. Лукашевич [и др.]. – Минск : ИВЦ Минфина, 2010. – 432 с.

## РАЗНОКАЧЕСТВЕННОСТЬ СОРТОВ ОВСА ПОСЕВНОГО ПО ПРОДУКТИВНОСТИ И МАКРОСТРУКТУРЕ

**Хомец В. Н.** – аспирант; **Дуктова Н. А.** – к. с.-х. н., доцент;

**Мыхлык А. И.** – к. с.-х. н., доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра ботаники и физиологии растений

Овес относится к числу важнейших культур. В зерне овса содержится 12–13 % белка, 40–45 % крахмала и 4–4,5 % жира, что обуславливает его ценность как незаменимого концентрированного корма. А благодаря содержанию витаминов группы В, соединениям железа, кальция и фосфора, подходит для кормления молодняка различных животных. В 100 кг зеленой массы в чистом виде содержится 16,8 к. ед. и 2,5 кг переваримого протеина, 1 кг зерна соответствует 1 к. ед.; отличается сравнительно высоким содержанием кальция (0,123 %) и фосфора (0,065 %).

Это лучшая культура для посева в смеси с бобовыми растениями – викией, горохом, чиньей. Вико-овсяные, горохо-овсяные и другие смеси используют как основные компоненты зеленого конвейера. Смешанные посевы овса с бобовыми культурами широко применяют в качестве парозанимающих культур, а также в качестве основных предшественников озимых культур в районах достаточного увлажнения.

Из овса изготавливают крупу, толокно, муку, печенье, галеты и т. п. Продукты, изготовленные из этого зерна, хорошо усваиваются организмом, имеют диетическое значение. В хлебопекарной промышленности муку применяют только в виде примесей к пшеничной или ржаной муке.

Урожайность овса посевного (*Avena sativa* L.), как и других культур, зависит от индивидуальной потенциальной продуктивности растений, их реакции на условия произрастания.

Исследования проводились в 2021 году на опытном участке «Тушково» УНЦ «Опытные поля БГСХА» путем постановки полевых опытов и лабораторных анализов. Объектами исследований выступал 56 образцов овса посевного отечественной селекции и мировой коллекции, переданные из РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по земледелию» (г. Жодино). Образцы различались по габитусу, группам спелости, сортовым и хозяйственным показателям. Образцы изучались в питомнике исходного материала по общепринятой методике. В качестве контрольного сорта ис-

пользовали отечественный сорт Запавет. Предметом изучения являлись: высота растений, элементы продуктивности, урожайность.

К макроструктуре относится индивидуальная продуктивность растений. Индивидуальная продуктивность генетически детерминирована и зависит от строения растений, темпов их развития и интенсивности физиологических процессов. Морфологические признаки обеспечивающие продуктивность должны учитываться комплексно, поскольку они тесно взаимосвязаны. Основными морфологическими признаками растения обеспечивающими урожайность растений являются: высота растений, продуктивная кустистость, длина метелки, количество колосков, масса зерна, полученная с одного растения. В ходе исследований были проанализированы сорта, выращенные в коллекционном питомнике и проведена морфологическая оценка. Установлено что высота растений варьировала от 62,9 до 129,1 см, самым короткостебельным оказался сорт *Flamingskurz* (62,9 см) и *Sth-815* (67,5 см), высокорослым оказался сорт Салецкий ранний высота которого составила 129,1 см.

Одним из основных факторов урожайности овса посевного является продуктивная кустистость. В среднем по образцам она была равна 2,3 шт. Количество колосков предполагает число зерен в метелке, от которого в свою очередь, зависит продуктивность всего растения. В среднем по образцам число колосков составило 32,5 шт. на одном растении. Наибольшее количество оказалось у сорта Салецкий ранний 73 шт., а наименьшее у образца 76/225, всего 19,7 шт., что связано с длиной метелки (14,9 см).

Масса зерна с растений является интегральным показателем, зависящим от многих факторов. В нашем опыте масса с одного растения колебалась от 0,7 г у сорта Королевский до 4,6 г у сортов Юбиляр и Альф.

В ходе исследований были выделены 10 сортов овса посевного которые отличались высокой продуктивностью (табл. 1)

Таблица 1. Показатели макроструктуры овса посевного

Сорт	Кустистость, шт/м <sup>2</sup>		Высота растения, см	Длина метелки, см	Количество колосков, шт	Масса зерна с 1 растения, г	Масса 1000 семян, г	Урожайность, г/м <sup>2</sup>
	общая	продуктивная						
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Запавет	2,9	2,4	78,1	18,6	38,2	3,8	34,8	517,1
Юбиляр	3,3	2,4	95,5	18,9	43,3	4,6	38,0	606,4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Альф	4,2	3,7	91,1	18,3	34,9	4,6	42,6	661,4
Pigal	3,7	2,7	80,2	18,5	31,5	3,1	40,3	401,4
Факс	3,6	2,6	85,7	20,4	36,1	3,9	40,0	446,7
Bingo	3,4	2,5	84,5	18,5	31,1	3,1	50,3	421,3
Фристайл	3,3	2,7	76,0	17,2	34,3	3,6	35,4	549,4
Дукат	2,9	2,3	86,6	19,1	35,3	3,0	37,5	442,7
Стендская Дарта	3,2	3,0	76,9	18,5	32,4	4,1	36,8	518,6
Melus	2,9	2,8	86,5	18,6	32,9	3,7	37,3	526,5

Исходя из данных табл. 1 видно, что некоторые сорта коллекционного питомника превосходят контрольный сорт по ряду показателей. Так максимальное количество продуктивных стеблей наблюдалось у сорта Альф, так же у данного сорта показатель массы зерна с растения превосходил контрольный сорт (4,6 г) что и оказало влияние на урожайность (661,4 г/м<sup>2</sup>). У сорта Юбиляр продуктивная кустистость была ниже сорта Альф, однако длинна метелки и количество колосков в ней было максимальным (43,3 шт.) что позволила данному сорту сформировать урожайность 606,4 г/м<sup>2</sup>.

Приведенные сорта превосходят контрольный сорт по всем показателям и являются перспективными, а так же могут быть использованы в селекции овса посевного на урожайность.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Баталова, Г. А. Биология и генетика овса / Г. А. Баталова, Е. М. Лисицин, И. И. Русакова. – Киров : Зональный НИИСХ Северо-Востока, 2008. – 456 с.
2. Митрофанов, А. С. Овес / А. С. Митрофанов, К. С. Митрофанова. – Москва : Колос, 1972. – 269 с.
3. Лазаревич, С. В. Влияние строения растений на хозяйственно полезные признаки овса посевного / С. В. Лазаревич, А. И. Мыхлык // Вестн. Белорус. гос. с.-х. акад. – 2015. – № 1. – С. 44–49.
4. Мыхлык, А. И. Влияние развития вегетативных органов на продуктивность сортообразцов овса посевного / А. И. Мыхлык // Современные технологии производства: сб. науч. ст. по материалам XVII Междунар. науч.-практ. конф., Гродно, 14 марта 2014 г. / Гродн. гос. аграрн. ун-т; отв. за вып. В. В. Пешко. – Гродно : ГГАУ, 2014. – С. 127–128.
4. Прохоров, В. Н. Физиолого-экологические основы оптимизации продукционного процесса агрофитоценозов / В. Н. Прохоров [и др.]. – Минск : ИООО «Право и экономика», 2005. – 370 с.

## **МОРФОЛОГИЯ ЛИСТА МЯТЫ ПЕРЕЧНОЙ КАК КРИТЕРИЙ ОТЛИЧИМОСТИ**

**Цыркунова О. А.** – ст. преподаватель  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра ботаники и физиологии растений

Изучение и выделение наиболее перспективных видов и форм мяты обусловлено необходимостью расширения ассортимента пряно-ароматических и эфирномасличных культур, обладающих высокой продуктивностью, устойчивых к биотическим и абиотическим факторам окружающей среды [2]. Морфологические показатели имеют важное значение при идентификации сорта, установления его подлинности, а также могут использоваться при создании декоративных сортов.

Молекулярная биология предложила уникальные методики на отличимость генотипов, однако на выявление молекулярных маркеров требуется сложное оборудование, дорогостоящие реактивы и длительное время проведения анализов, поэтому не потеряли значение методики на отличимость с использованием морфологических маркеров.

Цель исследований: комплексный анализ существующих и поиск новых морфологических признаков листьев для оценки отличимости сортов мяты перечной.

Исследования проводились в 2020–2021 годах на базе УО БГСХА.

Размещение и посев питомников, уход и наблюдения за посевами, уборку и учет урожая, проводили по методике ВНИИЭМК [1]. Определение морфологических признаков проводили в соответствии с методикой проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность [3].

Образцы высевали вручную. Рядки для посадки маркировали специальным маркером с междурядьями 70 см, размер делянок в составил 2,0 м<sup>2</sup>. Норма посадки 7–8 растений на погонный метр ряда. Растительный материал визуально здоровый, с высокой силой роста, не имеет повреждений вредителями и поражений болезнями.

Проведено морфологическое описание листьев 18 образцов мяты перечной по признакам, указанным в табл. 1.

Таблица 1. Морфологические признаки листа мяты перечной

Признак	Выраженность признака	Сорт-эталон
Листовая пластинка: длина	короткая	M19, Москвичка
	средней длины	Multimentha, Лекарственная4
	длинная	Minze A, Янтарная, Медичка
Листовая пластинка: ширина	узкая	M19, NR36A Dr Bomme, Кубанская6
	средней ширины	Multimentha, Янтарная
	широкая	Minze A, Медичка
Листовая пластинка: отношение длины к ширине	маленькое	De Banat, Tschernolistnaja
	среднее	Медичка
	большое	Multimentha, Кубанская 6
Лист: опушенность (на верхней стороне)	отсутствует	Menthola, Mitcham Wien, Москвичка
	имеется	Multimentha, Медичка
Лист: интенсивность опушенности (на верхней стороне)	слабая	
	средняя	Multimentha, Москвичка
	сильная	Tota 1, Toulouse
Лист: интенсивность зеленой окраски	светлая	Tota 1, Toulouse, Янтарная
	средняя	De Banat, Multimentha, Wysokomentolnaja1
	темная	Feldioara, Чернолистная
Лист: антоциановая окраска жилок на нижней стороне	слабая	De Banat, Tschernolistnaja, Лекарственная1
	средняя	Медичка
	сильная	Москвичка, Краснодарская 2
Лист: тип надрезанности края	зазубренный	
	зубчатый	
	городчатый	
	выемчатый	
Лист: глубина надрезанности края	мелкая	De Banat
	средняя	Multimentha
	глубокая	Minze A
Лист: степень пузырчатости	слабая	Turkische Minze
	средняя	Kliment, Krasnodarskaja 2
	сильная	Feldioara, Toulouse, Янтарная
Лист: форма кончика	острый	Multimentha
	тупой	
	округлый	Toulouse
	отсутствует	Multimentha
Лист: антоциановая окраска края	отсутствует	Multimentha
	имеется	Tota 1, Toulouse

Наблюдения проводили на 10 частях, взятых от каждого образца из 10 растений. Листья мяты перечной простые черешковые или сидячие. Этот признак отсутствует в методике, но его можно использовать в описании. Черешок может отсутствовать (Местная популяция 1), быть коротким – 2–5 мм (большинство образцов) или длинным – 6–10 мм (Воля, Любаша).

Выявлена широкая изменчивость по окраске и опушению вегетативных органов. Наиболее часто в коллекции встречаются растения с

зеленой окраской и слабым опушением листовой пластинки. При описании интенсивности зеленой окраски имеет смысл ввести показатель «с антоцианом», так как в методике используются признаки «антоциановая окраска края» и «антоциановая окраска жилок», что не полностью описывает окраску листовой пластины. В описании признака «антоциановая окраска жилок» можно добавить степень выраженности «отсутствует», что характерно для большинства образцов нашей коллекции.

При описании листьев используется такой признак как отношение длины к ширине. Нами был использован такой признак, широко применяемый при морфологической характеристике растений, как форма листовой пластинки. По форме листовой пластинки образцы разделились на округлые (Местная популяция 1, Местная популяция 5), эллиптические (Москвичка, Местная популяция 2, Чернолистная и др.), округло-эллиптические (Местная популяция 4) и ланцетные (образец ЦБС). Соотношение длины к ширине у листьев округлой формы примерно 1:1, округло-эллиптических – 1,5:1, эллиптических – 2:1, ланцетных – 3–4 и >:1.

Тип надрезанности края листовой пластинки мяты перечной описываемых образцов часто встречается зазубренный. По нашему мнению этот признак следует назвать пильчатый, что будет соответствовать ботанической классификации.

Проведенная нами сравнительная оценка образцов мяты перечной показала, что они различаются между собой по морфологическим признакам листьев и могут быть использованы для селекции патентоспособных сортов, соответствующих критериям новизны, отличимости.

В результате оценки коллекционных образцов описаны морфологические признаки листьев мяты перечной и даны предложения по усовершенствованию методики по испытанию сортов этой культуры на отличимость, однородность и стабильность.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Аринштейн, А. И. Селекция эфиромасличных культур : метод. указания / А. И. Аринштейн [и др.]; под ред. А. И. Аринштейн. – Симферополь : ВНИИЭМК, 1978. – 34 с.
2. Генетические ресурсы растений. Пряно-ароматические и эфирно-масличные культуры : рекомендации / Т. В. Сачивко [и др.]. – Горки : БГСХА, 2021. – 22 с.
3. Методика проведения испытания на отличимость, однородность и стабильность мяты перечной (*Mentha x piperita* L.) ВУ RTG/229/1/1.

## **ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДИКИ ОТБОРА ПОЧВЕННЫХ ПРОБ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ В ПРЕЦИЗИОННОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ**

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

Основная концепция прецизионного земледелия – это тесная адаптация систем земледелия с потенциальным и эффективным плодородием на уровне базового рабочего контура. Точное, адресное использование почвенного покрова в рамках даже существующих рабочих участков является возможным только при современном методе агрохимического обследования почв с помощью компьютерной технологии.

ГИС-технология при почвенно-агрохимическом обследовании почв позволяет более детально анализировать состояния почвенного плодородия, выделять на координатной сетке элементарные участки с различным уровнем плодородия, проводить организацию территории на координатной основе [1].

Основной принцип отбора проб в прецизионном земледелии в точности выборки. Научно обоснованное количество выборок почвы должно быть собрано в достаточном количестве для характеристики распределения питательных веществ исследуемого участка. Образцы должны быть собраны на соответствующую глубину как для подвижных, так и менее подвижных форм питательных веществ почвы. Немаловажный фактор не только правильно отобранные пробы, но и способ транспортировки, хранения и их анализа [2].

Удорожание минеральных удобрений, увеличение абсолютных показателей содержания элементов питания в пахотном слое, негативное влияние средств химизации на окружающую среду, разработка новой техники для дифференцированного внесения удобрений, мелиорантов и средств защиты растений послужили причиной совершенствования существующих методов отбора проб и разработки новых [3].

Сбор данных возможен путем использования специальных мобильных агрегатов, стационарных систем контроля свойств почвы и другими методами. Основными свойствами, которые позволяют своевременно принимать решения о выполнении тех или иных почвообрабатывающих операций, нормах вносимых удобрений являются плотность, гранулометрический состав, влажность и кислотность.

Для эффективного осуществления мероприятий по повышению почвенного плодородия на основе агрохимического мониторинга весьма актуальна проблема сбора, обработки и анализа информации на основе геоинформационных технологий (ГИС). Возможность точно смоделировать анализируемую поверхность позволяет существенно сократить сроки и объемы работ и, как следствие, материальные затраты [4].

На современном этапе развития технологий сельское хозяйство тесно связано с использованием снимков земной поверхности и прочими данными дистанционного зондирования. Эта связь без сомнения будет усиливаться по мере того, как сельскохозяйственные производители будут все шире использовать изображения высокого пространственного разрешения для оптимизации производства на основе детальной информации о том, как меняются значения различных показателей в пределах поля. Изображения земной поверхности— полученные с помощью фотограмметрии, аэросъемки, в том числе с беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) или спутников—являются основой технологии точного земледелия. При их надлежащей обработке с помощью ряда аналитических инструментов пиксели превращаются в рекомендации, позволяющие точно настроить земледельческие практики фермерского хозяйства и агрохолдинга для получения оптимального урожая на данном поле. Например, исходные данные изображений могут быть преобразованы в стандартизованный индекс различий растительного покрова (вегетационный индекс NDVI), который обычно используют в качестве приблизительной оценки состояния здоровья выращиваемой культуры. Значения индекса NDVI генерализуются в представляемые на картах контуры, или операционные зоны, для каждой из которых производители или консалтинговые компании могут разработать индивидуальную схему потребности в удобрениях, воде или семенах.

В период уборки урожая можно дополнительно генерализовать пространственные данные, получаемые от комбайнов, чтобы создать карту урожайности, позволяющую фермерам анализировать корреляцию между урожайностью культуры и исходными рекомендациями для данного участка поля. За счет более глубокого понимания и лучшего управления земледельческими практиками в пределах даже одного поля фермеры снижают риски и увеличивают урожайность, а следовательно и рентабельность хозяйства [5].

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Точное земледелие – отбор почвенных проб [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.agrilab.ua/ru/russkij-tochnoe-zemledelye-otbor-pochvennyh-prob/> Дата доступа 02.11.2021.
2. Медведев, И. Ф. ГИС-технологии при почвенно-агрохимическом обследовании почв Саратовской области / И. Ф. Медведев // Плодородие. – 2007. – № 2. – С. 19–21.
3. Отбор почвенных проб и их анализ в точном земледелии [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://svetich.info/publikacii/tochnoe-zemledelie/otbor-pochvennyh-prob-i-ih-analiz-v-toch.html> – Дата доступа: 02.11.2021.
4. Волков, А. Г. Планирование почвенных исследований с помощью ГИС-технологий / А. Г. Волков // Географическое знание наша новая инфраструктура. – 2011. – № 3(58). – С. 28–32.
5. Креспо, С. Сельское хозяйство : получить максимальный урожай с минимальным риском / С. Креспо // ГИС для сельского хозяйства. – 2016. – № 3 (78). – С. 39–43.

УДК [631.16:658.155]:633.11«324»:631.82

### **ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ КСУП «ГУБИЧИ» БУДА-КОШЕЛЕВСКОГО РАЙОНА**

**Чернова К. В.**<sup>1</sup> – студентка; **Цыганов А. Р.**<sup>1</sup> – д. с.-х. н., профессор;  
**Цыганова А. А.**<sup>2</sup> – к. с.-х. н., доцент

<sup>1</sup>УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра земледелия

<sup>2</sup>УО «Белорусский государственный технологический университет»,  
кафедра безопасности жизнедеятельности

Применение азотных удобрений имеет решающее значение в повышении урожайности сельскохозяйственных культур в большинстве почв Беларуси. Особенно эффективны азотные удобрения в условиях хорошей влагообеспеченности на бедных гумусом дерново-подзолистых почвах. Каждый килограмм азота при оптимальных дозах дает на этих почвах прибавку урожая озимой ржи, пшеницы и яровых зерновых 8–15 кг, льна-долгунца (волокна) – 3–6, картофеля – 50–100, зеленой массы кукурузы – 70–100, сена луговых трав – 30–40 кг [1, 2, 3].

Основной целью работы была сравнительная оценка систем удобрения на озимой пшенице в условиях КСУП «Губичи» Буда-Кошелевского района.

Полевые опыты с озимой пшеницей проводились в производственных посевах КСУП «Губичи» Буда-Кошелевского района на дерново-подзолистой суглинистой почве. Общая площадь делянки 500 м<sup>2</sup>, повторность в опыте трехкратная [4, 5]. Исследования проводились с озимой пшеницей сорта Богатка.

В опытах применяли мочевину (46 % N), аммонизированный суперфосфат (33 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 8 % N), хлористый калий (60 % K<sub>2</sub>O), КАС (32 %). Полевые опыты сопровождались фенологическими наблюдениями, определением структуры урожайности. Варианты опыта располагали системно ярусно. Посев озимой пшеницы в 2020 году был произведен 16 сентября. Норма высева семян озимой пшеницы был 5,0 млн. всхожих семян на 1 га. Предшественником озимой пшеницы был озимый рапс. Агротехника возделывания общепринятая для Беларуси.

Схема опыта включала следующие варианты: 1) Без удобрений – контроль; 2) P<sub>60</sub>K<sub>100</sub>; 3) N<sub>20</sub>P<sub>60</sub>K<sub>100</sub>; 4) N<sub>20</sub>P<sub>60</sub>K<sub>100</sub> + N<sub>80</sub> КАС (при начале вегетации в фазу «кущение»); 5) N<sub>20</sub>P<sub>60</sub>K<sub>100</sub> + N<sub>80</sub> КАС (при начале вегетации в фазу «кущение») + N<sub>20</sub> КАС (в фазу «выход в трубку»).

Внесение фосфорных и калийных удобрений в дозе P<sub>60</sub>K<sub>100</sub> на дерново-подзолистой суглинистой почве привело к урожайности озимой пшеницы сорта Богатка в условиях 2021 года 20,8 ц/га, что на 6,7 ц/га выше варианта без применения удобрений (табл. 1).

Таблица 1. Влияние удобрений на урожайность озимой пшеницы, 2021 год

Вариант опыта	Урожайность, ц/га	Прибавка к контролю, ц/га
1. Без удобрений – контроль	14,1	–
2. P <sub>60</sub> K <sub>100</sub>	20,8	6,7
3. N <sub>20</sub> P <sub>60</sub> K <sub>100</sub>	25,2	11,1
4. N <sub>20</sub> P <sub>60</sub> K <sub>100</sub> + N <sub>80</sub> КАС	34,3	20,2
5. N <sub>20</sub> P <sub>60</sub> K <sub>100</sub> + N <sub>80</sub> КАС + N <sub>20</sub> КАС	35,1	21,0
НСР <sub>05</sub>	2,0	–

Применение азотных удобрений перед посевом в дозе N<sub>20</sub> позволило растениям озимой пшеницы уйти в зимовку хорошо развитыми и дало прибавку урожайности зерна в 4,4 ц/га к варианту с внесением P<sub>60</sub>K<sub>100</sub>.

Ранневесенняя подкормка раствором КАС позволила накопить урожай зерна озимой пшеницы в 34,3 ц/га, что на 20,2 ц/га выше варианта без удобрений, и на 13,5 ц/га выше, чем при внесении только фосфорных и калийных удобрений.

Дополнительная подкормка N<sub>20</sub> КАС в условиях засушливого летнего периода значительной прибавки урожайности не дала.

Таким образом, применение азотных удобрений в два приема N<sub>20</sub> + N<sub>80</sub> позволило получить урожайность зерна озимой пшеницы на уровне 34,3 ц/га, что в 2,4 раза больше, чем без внесения удобрений и 1,6 раза больше, чем при внесении только фосфорных и калийных удобрений.

На основании расчетов стоимости дополнительной продукции и дополнительных затрат определяются основные показатели экономической эффективности (табл. 2)

Таблица 2. Экономическая эффективность применения удобрений при возделывании озимой пшеницы

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.
2. P <sub>60</sub> K <sub>100</sub>	274,9	240,36	35,87	34,54	1,14
3. N <sub>20</sub> P <sub>60</sub> K <sub>100</sub>	455,43	315,46	28,42	139,97	1,44
4. N <sub>20</sub> P <sub>60</sub> K <sub>100</sub> + N <sub>80</sub> КАС	828,81	537,70	26,62	291,11	1,54
5. N <sub>20</sub> P <sub>60</sub> K <sub>100</sub> + N <sub>80</sub> КАС + N <sub>20</sub> КАС	861,63	577,52	27,50	284,11	1,49

Как видим, на посевах озимой пшеницы в условиях хозяйства наиболее экономически выгодным был вариант с внесением минеральных удобрений в дозе N<sub>20</sub>P<sub>60</sub>K<sub>100</sub> + N<sub>80</sub> КАС, т. к. в этом варианте получена наибольшая дополнительная прибыль 291,11 руб/га и окупаемость дополнительных затрат составила 1,54 руб/руб. при наименьшей себестоимости дополнительной продукции в 26,62 руб.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Агрохимия : учеб. пособие / И. Р. Вильдфлуш [и др.] ; под ред. И. Р. Вильдфлуша. – Минск : РИПО, 2011. – 300 с.
2. Новоселов, С. И. Азотное питание и продуктивность озимой ржи : автореф. дис ... д. с.-х. н. / С. И. Новоселов. – Москва : ВИУА, 1998. – 42 с.
3. Лапа, В. В. Минеральные удобрения и пути повышения их эффективности / В. В. Лапа, В. Н. Босак. – Минск, 2002. – 184 с.
4. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – изд. 5-е, перераб. и доп. – Москва : Колос, 1985. – 416 с.
5. Земледелие : практикум : учеб. пособие / А. С. Мастеров [и др.] ; под ред. А. С. Мастерова. – Минск : ИВЦ Минфина, 2019. – 300 с.

УДК 633.491:631.527

## ОЦЕНКА СОРТООБРАЗЦОВ КАРТОФЕЛЯ ПО УРОЖАЙНОСТИ В КОНКУРСНОМ СОРТОИСПЫТАНИИ

**Шапочкин В. В.** – студент; **Цыркунова О. А.** – ст. преподаватель  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра ботаники и физиологии растений

Создание конкурентоспособных сортов картофеля, адаптированных к зональным почвенно-климатическим условиям, отличающихся повышенной стабильной урожайностью и качественными товарными характеристиками клубней – один из важнейших факторов повышения рентабельности картофелеводческой отрасли. Конкурсное испытание –

один из завершающих этапов селекционной работы по получению новых генотипов картофеля, который позволяет дать более объективную оценку выделенным в процессе селекции гибридным комбинациям по основным хозяйственно-ценным признакам и сравнить их по продуктивности с сортами, ранее районированными в Республике Беларусь.

Цель исследований: оценка перспективных сортообразцов картофеля в конкурсном испытании.

Полевые опыты проводились в селекционном севообороте на опытном поле отдела селекции РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству» в 2021 году в питомнике конкурсного испытания картофеля ранней группы спелости находились 15 образцов, в том числе два сорта – Першацвет и Лилея. Контролем являлся сорт Лилея.

Для закладки конкурсного испытания используют клубни из питомника селекционного размножения. За месяц до посадки отобрали семенные клубни массой 60–80 г.

Посадку сортов в опыте проводили в оптимальные сроки – 5 мая. Посадка проведена механическим способом с помощью картофелесажалки Л-202, междурядья составили 70 см. Площадь делянки 15 м<sup>2</sup>. Повторность четырехкратная.

Параметры структуры урожайности определялись при уборке растений картофеля. При уборке делянки проводилось измерение клубней и их взвешивание.

Урожайность любой культуры зависит от индивидуальной продуктивности растения и количества растений, сохранившихся к уборке на единице площади. Продуктивность растений картофеля формируется за счет основных элементов ее структуры: количества клубней с одного растения и % клубней различных размеров (>60 мм, 40–60 мм, <40 мм), массы одного клубня, массы клубней с одного куста (табл. 1).

Таблица 1. Структура урожайности клубней картофеля в конкурсном сортоиспытании, 2021 год

Сорт, сорто-образец	% клубней			Средняя масса одного клубня, г	Масса клубней с одного куста, г	Количество клубней на одно растение, шт
	>60 мм	40–60 мм	<40 мм			
1	2	3	4	5	6	7
Лилея – контроль	64,4	27,9	7,7	72,3	930	12,85
143175-1	42,6	50,6	6,8	56,3	890	15,81

1	2	3	4	5	6	7
123056-6	59,9	34,2	5,9	62,5	870	13,93
123036-9	58,3	35,9	5,8	61,2	870	14,21
164068-21	72,4	22,2	5,4	53,5	840	15,70
123021-15	44,6	47,2	8,2	47,5	900	18,93
133151-19	70,5	25,2	4,3	65,2	1020	15,63
143179-30	54,6	40,2	5,2	64,2	920	14,32
143176-41	40,7	53,4	5,9	55,7	910	16,34
143170-14	50,7	43,2	6,1	60,4	880	14,57
164072-5	41,0	52,8	6,2	44,6	990	22,20
123119-4	65,5	21,7	12,8	66,2	1020	15,40
164080-3	52,3	41,9	5,8	61,4	950	15,47
154023-35	51,2	43,1	5,7	61,5	930	15,12
Першацвет	40,9	52,7	6,4	55,0	910	16,53
Лиляя	64,4	27,9	7,7	72,3	930	12,85

Такие сортообразцы как 164068-21 и 133151-19 имеют наибольший выход крупных товарных клубней, т. е. имеют размер более 60 мм. У сортообразца 164068-21 он составил 72,4 % от общего количества клубней, у сортообразца 133151-19 – 70,5 %. Они превзошли по данному показателю контрольный сорт Лиляя на 8,0 % и 6,1 % соответственно.

Наибольший выход средних клубней размером 40–60 мм показали сортообразцы 143176-41 (53,4 %), 164072-5 (52,8 %), 164080-3 (50,6 %). Данные показатели близки к сорту Першацвет, имеющего 52,7 % клубней размером 40–60 мм.

По средней массе одного клубня лидировал контрольный сорт Лиляя, он формировал клубни массой 72,3 г каждый. Неплохую массу одного клубня показали образцы 123119-4 с массой одного клубня 66,2 г и 133151-19 с массой одного клубня 65,2 г. Хуже всех проявил себя сортообразец 164072-5, его клубни в среднем имели массу 44,6 г.

Самая большая масса клубней с одного куста наблюдалась у сортообразцов 123119-4 и 133151-19 – 1020 г, она на 50 г больше чем у контрольного сорта Лиляя. Наименьшую массу показал сортообразец 164068-21 – 840 г.

Важным элементом структуры урожая картофеля является количество клубней под кустом. У сортообразца 164072-5 наблюдалось наибольшее количество клубней на одном растении – 22,2 шт, это 9,35 шт больше чем у контрольного сорта Лиляя. В 2021 году у сорта Лиляя было наименьшее количество клубней с одного растения – 12,85 шт.

Под урожайностью подразумевается средний размер продукции растениеводства с единицы посевной площади культуры (ц/га). От урожайности зависит себестоимость продукции, экономическое со-

стояние хозяйства, а также обеспеченность в продукции населения. Урожайность культур зависит от многих мероприятий: правильной и своевременной обработки почвы, внесения минеральных и органических удобрений, качества высеваемых семян, обработки препаратами химической защиты и своевременной уборки урожая с наименьшими потерями. Кроме того урожайность зависит от генотипических особенностей сорта.

Урожайность клубней картофеля в конкурсном испытании сортообразцов картофеля ранней группы варьировала от 26 до 65,4 т/га.

После обработки данных однофакторным дисперсионным анализом получен показатель НРС при 5 % уровне значимости, который позволил выделить сортообразцы достоверно превосходящие контрольный сорт Лиля в конкурсном испытании 2021 года: 133151-19 показал наибольшую урожайность – 65,4 т/га, он превосходит сорт контроль на 22,6 т/га по урожайности клубней; 123119-4 превосходит сорт контроль на 21,9 т/га по урожайности клубней; 164072-5 превосходит сорт контроль на 20,1 т/га по урожайности клубней; 164080-3 превосходит сорт контроль на 20 т/га по урожайности клубней; 154023-35 превосходит сорт контроль на 19,9 т/га по урожайности клубней; 143175-1 превосходит сорт контроль на 18,3 т/га по урожайности клубней. 143179-30 превосходит сорт контроль на 16,4 т/га по урожайности клубней; 143176-41 превосходит сорт контроль на 16,1 т/га по урожайности клубней; 143170-14 превосходит сорт контроль на 15 т/га по урожайности клубней (табл. 2).

Таблица 2. Урожайность клубней картофеля в КСИ, 2021 год

Сорт, сортообразец	1 повторность	2 повторность	3 повторность	4 повторность	Средняя
Лиля – контроль	33,9	36,8	50,5	50,0	42,8
143175-1	47,1	58,9	72,7	65,6	61,1
123056-6	47,1	50,4	54,8	52,1	51,1
123036-9	43,3	45,8	66,5	54,4	52,5
164068-21	21,6	32,5	24,4	25,6	26,0
123021-15	41,8	42,1	56,3	49,8	47,5
133151-19	64,7	56,1	70,5	70,1	65,4
143179-30	49,7	57,1	66,7	63,5	59,2
143176-41	54,1	54,6	66,5	60,6	58,9
143170-14	50,7	58,0	60,5	61,9	57,8
164072-5	54,6	61,8	63,3	71,9	62,9
123119-4	57,4	61,8	67,7	71,9	64,7
164080-3	57,1	59,5	68,9	65,5	62,8
154023-35	52,9	60,3	69,4	68,2	62,7
Першпацвет	50,0	53,4	63,6	67,1	58,5
НРС <sub>05</sub>					11,6

По результатам экономической оценки наиболее эффективно возделывание сортообразца картофеля 13315119, т. к. в данном варианте опыта была получена самая высокая урожайность 654 ц/га, получена максимальная прибыль от реализации – 253236 руб/га и рентабельность картофеля – 93,8 %.

Конкурсное испытание второго года позволит более объективно дать хозяйственную оценку выделенным гибридам и отобрать лучшие сортообразцы для передачи в государственное испытание.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Научные основы формирования высокопродуктивных посевов сельскохозяйственных культур : пособие / А. А. Дудук [и др.]. – Гродно : ГГАУ, 2014. – 373 с.

2. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур : учеб.-метод. пособие / И. Р. Вильдфлуш [и др.]. – Горки : БГСХА, 2016. – 383 с.

УДК 633.16:631.559

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ НА ПОСЕВАХ ОЗИМОЙ РЖИ В УСЛОВИЯХ СУП «ЯКИМОВИЧИ-АГРО» КАЛИНКОВИЧСКОГО РАЙОНА**

**Шевчик А. А.** – студентка; **Шершнева Е. И.** – к. с.-х. н., доцент  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра земледелия

Выявление наиболее характерных для каждой зоны сорняков и установление их видового состава и распространения – основа для выбора системы мероприятий по уничтожению сорной растительности и дифференцирования некоторых приемов в зависимости от их ботанического состава и места произрастания. Формирование фитоценоза сорной растительности присущей каждой культуре, которая в значительной мере определяется внешними, естественными условиями среды – необходимое условие, определяющее возможность квалифицированных агротехнических и химических мер борьбы с сорняками [1, 2, 3].

В связи с этим целью наших исследований было изучение влияния различных гербицидов на засоренность посевов озимой ржи. Задачами исследований было определить степень засоренности озимой ржи и установить биологическую эффективность применяемых на этой культуре гербицидов.

Исследования проводились в условиях СУП «Якимовичи-Агро» Калининковского района в 2021 году. Объект исследований – озимая рожь сорта Офелия. Предмет исследований – гербициды: Балерина, 0,5 л/га Метеор, 0,6 л/га, Марафон, 4 л/га.

Учеты засоренности посевов озимой ржи проводили двукратно. Первый учет проводили через 30 дней после применения гербицидов. Для этого выделяли площадки размером 0,25 м<sup>2</sup> в четырех местах каждого варианта. В указанных площадках осуществляли отбор проб сорняков с дальнейшим пересчетом их количества на 1 м<sup>2</sup>. В вариантах определяли количественный состав сорной растительности. Второй учет, так же количественный – проводили до уборки культуры.

Эффективность действия гербицидов определяли по степени снижения засоренности посевов и изменению сырого веса сорняков.

Анализ данных, полученных при проведении первого учета, выявил высокую засоренность опытного участка.

Характер засоренности – однолетний двудольный с обилием злакового компонента. Общая засоренность на контрольном варианте составила в среднем 129,2 экземпляра на 1 м<sup>2</sup> сорняков. Компонентами сорного фитоценоза были: ромашка непахучая – 28,2 шт/м<sup>2</sup>, плевел опьяняющий – 18,2 шт/м<sup>2</sup>, марь белая – 24,7 шт/м<sup>2</sup>, горец вьюнковый – 10,1 шт/м<sup>2</sup>, пикульник обыкновенный – 16,7 шт/м<sup>2</sup>, фиалка полевая – 14,2 шт/м<sup>2</sup>, костер ржаной – 4,7 шт/м<sup>2</sup> и метлица обыкновенная – 9,1 шт/м<sup>2</sup>. На опытном участке отмечено более 3 шт/м<sup>2</sup> корнеотпрыскового многолетнего бодяка полевого (табл. 1).

Таблица 1. Численность сорняков в посевах озимой ржи и их снижение под воздействием гербицидов через 30 дней после обработки

Сорное растение	Контроль – без химпрополки, шт/м <sup>2</sup>	Балерина, 0,5 л/га		Метеор, 0,6 л/га		Марафон, 4,0 л/га	
		шт/м <sup>2</sup>	% гибели	шт/м <sup>2</sup>	% гибели	шт/м <sup>2</sup>	% гибели
Всего сорняков	129,2	21,7	83,2	30,5	76,4	14,9	88,5
Ромашка непахучая	28,2	1,2	95,7	2,4	91,4	2,0	92,9
Плевел опьяняющий	18,2	10,3	43,4	11,2	38,5	9,3	48,9
Марь белая	24,7	0,0	100	0,5	98,0	1,4	94,3
Горец вьюнковый	10,1	0,0	100	0,0	100	0,0	100
Пикульник обыкновенный	16,7	0,0	100	0,0	100	1,1	93,4
Фиалка полевая	14,2	1,3	90,8	0,0	100	0,0	100
Костер ржаной	4,7	2,2	53,2	4,0	14,9	1,1	76,6
Метлица обыкновенная	9,1	6,7	26,4	8,2	9,9	0,0	100
Бодяк полевой	3,3	0,0	100	4,2	-27,3	0,0	100

Препарат Метеор в дозе 0,6 л/га показал достаточно высокую эффективность. Так, препарат полностью уничтожил горец вьюнковый, пикульник обыкновенный и фиалку полевую. Численность плевела

опьяняющего через месяц после обработки была ниже, чем на контрольных делянках на 38,5 %, а перед уборкой – на 40,7 % (табл. 2).

Таблица 2. Численность сорняков в посевах озимой ржи и их снижение под воздействием гербицидов перед уборкой

Сорное растение	Контроль – без химвполки, шт/м <sup>2</sup>	Балерина, 0,5 л/га		Метеор, 0,6 л/га		Марафон, 4,0 л/га	
		шт/м <sup>2</sup>	% гибели	шт/м <sup>2</sup>	% гибели	шт/м <sup>2</sup>	% гибели
Всего сорняков	119,2	26,6	77,7	37,0	69,0	17,3	85,5
Ромашка непахучая	25,2	2,2	91,3	4,1	83,7	4,0	84,1
Плевел опьяняющий	17,2	12,3	28,5	10,2	40,7	6,3	63,4
Марь белая	24,0	4,0	83,3	3,0	87,5	2,0	91,7
Горец вьюнковый	10,0	0,0	100	0,0	100	0,0	100
Пикульник обыкновенный	16,5	0,0	100	2,0	87,9	4,0	75,8
Фиалка полевая	10,2	1,0	90,2	0,0	100	0,0	100
Костер ржаной	5,7	2,0	64,9	5,5	3,5	0,0	100
Метлица обыкновенная	8,0	5,1	36,3	7,0	12,5	0,0	100
Бодяк полевой	2,4	0,0	100	5,2	-116,7	1,0	58,3

Действие препарата на костер ржаной и метлицу обыкновенную было только в начале вегетации и слабым (14,9 % и 9,9 % соответственно).

Марь белая и ромашка непахучая на период первого учета подавлялись Метеором успешно – на 98,0 и 91,4 % соответственно. К уборке гибель этих сорняков была на уровне 87,5 и 83,7 %.

Бодяк полевой из-за снижения конкуренции с другими сорняками увеличил свою численность на 27,3 %, а к уборке – на 116,7 %.

Суммарная эффективность препарата Метеор через месяц после химвполки составила 76,4 %, а на период уборки культуры – 69,0 %.

Применение Балерины в дозе 0,5 г/га было несколько выше. Так, суммарная эффективность препарата через 30 дней после обработки составила 83,2 %, а перед уборкой – 77,7 %, что на 6,8 и 8,7 % выше по сравнению с Метеором.

Балерина полностью уничтожила горец вьюнковый, пикульник обыкновенный, марь белую и бодяк полевой. Причем действие препарата на эти сорняки сохранилось до конца вегетации.

Высокая степень гибели наблюдалась у ромашки непахучей (95,7 и 91,3 %) и фиалки полевой (90,8 и 90,2 %). Выше чем у Метеора, действие Балерины наблюдалось на плевел опьяняющий (на 4,9 % выше по

сравнению с Метеором), на костер ржаной (на 38,3 %), на метлицу обыкновенную (на 16,5 %), через 30 дней после обработки.

Наибольшая биологическая эффективность отмечена в варианте, где применялся препарат Марафон в дозе 4,0 л/га. Гибель сорняков через месяц после химпрополки составила 88,5 %, а на период перед уборкой их численность была ниже, чем в контроле на 85,5 %. Лучше других вариантов Марафон подействовал на костер ржаной (76,6 и 100 % гибели в отношении к контролю соответственно по первому и второму учетам). Кроме того, Марафон был эффективен в отношении распространенной метлицы обыкновенной, гибель которой составила под воздействием химпрополки 100 % по обоим периодам учета.

Таким образом, результаты учета повидовой засоренности и определения биологической эффективности показывают преимущество гербицида Марафон. При этом в условиях исходной засоренности посева озимой ржи сорным фитоценозом с обилием злакового компонента препарат Марафон показал свое преимущество, обеспечив общую начальную биологическую эффективность 88,5 % и гибель более 85 % сорняков к уборке, что как минимум на 5–16 % лучше, чем в вариантах с применением Метеора и Балерины.

#### 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.
2. Урбан, Э. П. Научные основы сева озимой ржи и озимого тритикале в Беларуси / Э. П. Урбан, В. Н. Буштевич // Белорусское сельское хозяйство. – 2009. – № 8. – С. 11.
3. Сорные растения и меры борьбы с ними : учеб. пособие / А. С. Мастеров [и др.] ; под общ. ред. А. С. Мастерова. – Минск : Экоперспектива, 2014. – 144 с.

УДК 633.11«321»:631.526.32:631.559

## **ВЛИЯНИЕ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ОАО «ПЛЕМЗАВОД ЛЕНИНО»**

**Шершнева Е. И.** – к. с.-х. н., доцент;

**Филиппова Е. В.** – к. с.-х. н., доцент; **Гинселевич А. А.** – студент  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра земледелия

Вопросы повышения его качества и рациональной переработки приобретут первостепенное значение. Во многих европейских странах ежегодно проводится оценка всего выращенного урожая по технологическим свойствам, что дает возможность отобрать наилучшие сорта

для каждого района возделывания и разработать специальную технологию.

Подобную работу необходимо проводить в нашей республике. Следует вести постоянные исследования по улучшению мукомольных и хлебопекарных качеств и свойств, вновь районированных сортов продовольственных культур, вопросы их переработки, расширение ассортимента хлебных и кондитерских изделий, вырабатываемых из производственного в Беларуси зерна. Это позволит осуществить максимальную замену части закупаемого зерна, на собственные, и этим сэкономить значительные средства на его покупку [1].

Озимая пшеница предъявляет высокие требования к почве, влаге, свету, наличию питательных элементов и к подбору предшественников. Прежде всего, необходимо своевременно освободить поле от предшественника для подготовки почвы и посева, очистить поле от сорняков, сохранить и накопить влагу и на этой основе обеспечить дружность всходов и хорошее развитие озимых с осени, что будет способствовать лучшей перезимовке и получению высоких урожаев [2].

Опыт проводился на суглинистых почвах подстилаемых моренным суглинком. Содержание гумуса в почве составляет 2,5 %. Среднее содержание  $P_2O_5$  составляет 178 мг/кг почвы, содержание  $K_2O$  – 165 мг/кг почвы, pH 5,8.

Опыт закладывался в трехкратной повторности, общая площадь делянки 500 м<sup>2</sup>. Норма высева семян 4,5 млн. зерен на 1 га. Озимая пшеница высевалась после клевера 1 г. п., озимого рапса и овса.

Целью работы было определение наиболее оптимального предшественника для озимой пшеницы в условиях хозяйства.

Учет и наблюдение за посевами озимой пшеницы проводились в соответствии с методикой проведения производственного опыта.

Каждый предшественник в большей или меньшей степени повлиял на засоренность посевов озимой пшеницы. Более чистыми оказались посевы озимой пшеницы после озимого рапса. При благоприятных условиях возделывания, озимый рапс является одной из самых конкурентноспособных к сорнякам сельскохозяйственных культур. Плотный, за счет посева в оптимальные агротехнические сроки, стеблестой рапса – основа борьбы с сорняками.

Несколько выше засоренность посевов озимой пшеницы была после клевера, как в фазу кушения, так и перед уборкой. Наиболее высокой засоренность посевов озимой пшеницы оказалась, когда предшественником был овес, как в фазу кушения, так и перед уборкой.

Полевая всхожесть семян озимой пшеницы незначительно зависит от предшественников. Показатели выживаемости и сохраняемости

растений озимой пшеницы оказались более высокие при посеве после клевера. Озимый рапс по влиянию на эти показатели занял промежуточное значение.

Продуктивная кустистость была выше, когда предшественниками озимой пшеницы были клевер и озимый рапс. Структура урожайности зерновых культур, в частности озимой пшеницы, также состоит из таких элементов, как число зерен в колосе, масса зерна с одного колоса, масса 1000 зерен. Эти компоненты закладываются в разные периоды развития. Они достигают сначала максимального образования и редуцируются потом при адаптации к условиям роста в большей или меньшей степени.

Между массой 1000 семян и числом зерен в колосе наблюдалась обратная взаимосвязь. После клевера масса 1000 зерен была ниже по сравнению с другими предшественниками. Вследствие того, что зерновые культуры являются плохим предшественником для озимой пшеницы, величина элементов продуктивности растений при размещении ее после овса была наименьшей.

От правильного подбора предшественника зависит окультуренность поля, количество оставляемых питательных элементов в почве и другие факторы, влияющие на урожайность.

Проведенные нами исследования выявили, что максимальная урожайность зерна озимой пшеницы получена при использовании в качестве предшественника клевера 1 г. п. – 42,1 ц/га (табл. 1). Это объясняется тем, что клевер, как предшественник, обогащает почву органическим веществом и гумусом, способствует развитию полезной микрофлоры.

Таблица 1. Влияние доз азотных удобрений на урожайность зерна озимой пшеницы

Предшественник	Урожайность, ц/га	Содержание белка, %
Клевер 1 г. п.	42,1	12,8
Озимый рапс	40,2	12,6
Овес	37,3	12,4
НСР <sub>05</sub>	1,7	

Несколько меньше величина урожайности зерна получена после озимого рапса – 40,2 ц/га. Урожайность озимой пшеницы после овса оказалась наиболее низкая и составила 37,3 ц/га.

В зоне достаточного увлажнения бобовые предшественники всегда предпочтительнее, так как позволяют формировать зерно с более высокими продовольственными свойствами. В наших опытах озимая пшеница при размещении ее после клевера, сформировала зерно с более высоким содержанием белка 12,8 %. Это связано с тем, что азот,

фиксирующийся из атмосферы, значительно легче усваивается растениями и является хорошим конструктором для создания белков. При посеве озимой пшеницы после овса этот показатель составил 12,4 %. При посеве культуры после озимого рапса содержание белка составило 12,6 %.

Сравнивая экономическую эффективность выращивания озимой пшеницы после приведенных предшественников, мы определили, что возделывание озимой пшеницы после клевера приводит к увеличению урожая, снижается себестоимость продукции, наблюдается увеличение чистого дохода и рентабельности.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Озимая пшеница. [Электронный ресурс] / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – 2005 г. – Режим доступа: [www.brestagro.com/page/crops/winter-wheat](http://www.brestagro.com/page/crops/winter-wheat). – Дата доступа: 23.11.2021.

2. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур. [Электронный ресурс] / – Режим доступа: <http://elib.baa.by/jspui/bitstream/123456789/550/1/ecd2253.pdf>. – Дата доступа: 23.11.2021.

УДК 633.162:631.421.1

## **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ ОАО «КРУТОГОРЬЕ–ПЕТКОВИЧИ» ДЗЕРЖИНСКОГО РАЙОНА**

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

Одной из важных кормовых культур является ячмень, который в Беларуси возделывается на площади около 1 млн. га. Примерно 60–70 % валового сбора зерна ячменя используется на кормовые цели. В последние 2–3 года ячмень в республике высевается на площади около 530–570 тыс. га, со средней урожайностью 2,5 т/га, тогда как возможно получение не менее 30–40 ц с 1 га. Валовой сбор зерна составил 1,4 млн. т. [1].

Среди зерновых культур по посевным площадям и валовым сборам зерна ячмень занимает четвертое место в мире после пшеницы, риса, кукурузы. По данным ФАО, 42–48 % ежегодных валовых сборов ячменя расходуется на промышленную переработку, включающую приготовление различных комбикормов, 6–8 % на производство пива, 15 % – на пищевые и 16 % – непосредственно на кормовые цели [2].

Так как потребность в зерне ячменя постоянно возрастает, необходимо в хозяйствах Республики Беларусь возделывать более высокоурожайные сорта, поэтому целью наших исследований была сравнительная оценка сортов ярового ячменя, возделываемых в ОАО «Крутогорье-Петковичи» Дзержинского района

Опыты проводились в 2020 году в полевом севообороте, предшественник – кукуруза.

Объектами исследований служили три сорта ярового ячменя: Фэст, Якуб и Магутны, включенные в Государственный реестр и допущенные к использованию на территории Республики Беларусь.

Посев проводился сеялкой AMAZONE, площадь делянки 1 га, повторность трехкратная. Посев опыта проводили 20 апреля. Нормы высева 4,0 млн. всхожих зерен на 1 га. Обработка почвы, посев и уход за посевами осуществлялись в соответствии с агротехникой, принятой для возделывания ярового ячменя в Минской области.

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

В наших опытах коэффициент продуктивной кустистости у изучаемых сортов варьировал в пределах 1,48–1,51. Наибольшее значение данного показателя выявлено у сорта Магутны (1,51). У сорта Фэст отмечено минимальное значение изучаемого признака – 1,48.

Количество продуктивных стеблей у изучаемых сортов колебалось в пределах 510–545 шт/м<sup>2</sup>. Максимальное количество продуктивных стеблей отмечено у сорта Магутны, наименьшее количество – у сорта Якуб (табл. 1).

Таблица 1. Элементы структуры урожайности сортов ярового ячменя

Сорт	Коэффициент продуктивной кустистости	Количество продуктивных стеблей, шт/м <sup>2</sup>	Среднее число зерен в колосе, шт	Масса зерна с 1 колоса, г	Масса 1000 зерен, г
Фэст	1,48	524	20,0	0,71	45,4
Магутны	1,51	545	21,4	0,74	46,3
Якуб	1,50	510	20,2	0,70	43,1

Число зерен в колосе у ячменя является важным компонентом продуктивности колоса. В наших опытах значение данного признака колебалось от 20,0 до 21,4 шт. Наивысшее значение признака отмечено у сорта Магутны и составило 21,4 шт. Минимальное значение показателя – 20,0 шт. выявлено у растений сорта Фэст.

Масса зерна с колоса является одним из важнейших признаков растений в селекционной практике и тесно связано с продуктивностью. Формирование данного признака начинается в начале фазы кущения и

в значительной степени зависит от условий окружающей среды и обладает большой амплитудой изменчивости.

В наших опытах масса зерна с колоса колебалась в пределах 0,70–0,74 г. Максимальное значение признака отмечено у сорта Магутны 0,74 г, наименьшее значение признака выявлено у растений сорта Якуб.

На массу 1000 зерен зерновых культур оказывает влияние густота стеблестоя. С увеличением густоты стеблестоя масса 1000 зерен уменьшается. Особенно влияют на этот показатель погодные условия в период формирования и налива зерна и длительность самого периода.

Метеорологические условия оказались благоприятными в период формирования и налива зерна, что оказало существенное влияние на величину массы 1000 зерен. Варьирование признака составило от 43,1 до 46,3 г. Максимальное значение признака отмечено у сорта Магутны, наименьшая масса 1000 зерен выявлена у сорта Якуб. Сорт Фэст занял промежуточное положение по проявлению изучаемого признака – 45,4 г.

Таким образом, максимальная продуктивная кустистость 1,51, наивысшее значение зерен в колосе 21,4 шт.; максимальная масса 1000 зерен 46,3 г; максимальная масса зерна с колоса выявлена у сорта Магутны (0,74 г).

Величина урожая зависит от оптимального соотношения числа растений на единицы площади и продуктивности каждого растения.

В наших опытах урожайность зерна сортов ярового ячменя существенно отличалась. Урожайность сортов варьировала в пределах 30,1 до 37,2 ц/га при наименьшей существенной разнице 1,24 (табл. 2).

Таблица 2. Урожайность сортов ярового ячменя

Сорт	Урожайность зерна, ц/га
Фэст	30,1
Магутны	37,2
Якуб	35,4
НСР <sub>05</sub>	1,24

Наивысшее значение урожайности выявлено у сорта Магутны и составило 37,2 ц/га, урожайность сорта Якуб оказалась на 1,8 ц/га ниже сорта Магутны и составила 35,4 ц/га, у сорта Фэст выявлена самая минимальная урожайность – 30,1 ц/га.

Экономическая оценка результатов исследований показала, что самый высокий чистый доход среди изучаемых сортов ярового ячменя получен у сорта Магутны (322,8 руб/га), что обусловило получение наибольшей рентабельности 52,8 %. Следовательно, с экономической

точки зрения, наиболее выгодно и целесообразно в условиях хозяйства выращивать сорт ярового ячменя Магутны, который дает наиболее высокий уровень рентабельности производства (52,8 %).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Национальный статистический комитет Республики Беларусь «Сельское хозяйство РБ», статистический сборник. – Минск, 2020. – 233 с.
2. Федотов, В. А. Растениеводство : учебник / Под ред. В. А. Федотова. – Спб.: Лань, 2015. – 336 с.

## СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	3
<i>Авсахов Ф. Ф., Курмашева Н. Г., Иргалина Р. Ш.</i> Совершенствование технологии возделывания раннего картофеля в условиях Уфимского района Республики Башкортостан.....	5
<i>Адамов В. Г., Нехай О. И.</i> Сравнительная оценка сортов озимой пшеницы по зимостойкости и урожайности зерна в условиях КФХ «Родничок» Шкловского района.....	9
<i>Андреев А. В., Таранухо В. Г.</i> Сравнительная оценка сортов и гибридов озимого рапса в условиях КСУП «Кривск» Буда-Кошелевского района.....	13
<i>Андрейченко Д. О., Мастеров А. С.</i> Сравнительная продуктивность звеньев севооборота с ячменем.....	17
<i>Анетько О. В., Камасин С. С.</i> Эффективность выращивания сортов кормового ячменя в ПУПКС «Миорский» Миорского района.....	20
<i>Ануфрик О. М.</i> Зависимость урожайности валерианы лекарственной от уровня органического и минерального питания в условиях Гродненской области.....	23
<i>Барбасов Н. В.</i> Влияние минеральных удобрений и регуляторов роста на урожайность и элементный состав зерна ячменя кормового назначения.....	26
<i>Бардовская В. П., Бушуева В. И.</i> Оценка разновидностей галеги восточной по хозяйственно полезным признакам.....	29
<i>Бирковская Н. В., Камасин С. С.</i> Эффективность выращивания раннеспелых гибридов кукурузы в КСУП «Экспериментальная база «Криничная» Мозырского района.....	33
<i>Блохин А. А., Сачивко Т. В.</i> Подзимнее черенкование лаванды узколистной.....	36
<i>Буракова И. В., Нехай О. И.</i> Сравнительная оценка сортов овса по урожайности и качеству зерна.....	39
<i>Васина М. Ю., Милехина Н. В., Дьяченко В. В.</i> Эффективность применения борофоски на люцерно-мятликовых травосмесях в условиях серых лесных почв Брянской области.....	43
<i>Волынцева В. А., Бушуева В. И.</i> Орошение – важный технологический прием для формирования высокой и стабильной урожайности галеги восточной.....	46
<i>Гатальская Д. В., Равков Е. В.</i> Результаты оценки перспективных сортообразцов желтого люпина различного типа ветвления в конкурсном сортоиспытании.....	51

<i>Го Сюе, Божко А. Л., Мастеров А. С.</i> Урожайность семян горчицы белой в зависимости от применения азотных удобрений.....	54
<i>Головач В. В., Порхунцова О. А.</i> Технология возделывания озимого рапса в условиях ОАО «Шайтерово» Верхнедвинского района....	57
<i>Грушецкая А. С., Пугач А. А.</i> Сравнительная продуктивность сортов озимой пшеницы в условиях восточной части Беларуси.....	61
<i>Далецкий Д. Н., Авраменко М. Н.</i> Оценка сортов яровой пшеницы в условиях ОАО «Фирма «Кадино» Могилевского района.....	63
<i>Дергач О. Л., Цыганов А. Р.</i> Экономическая эффективность возделывания озимой ржи в зависимости от предшественника в условиях КСУП «Губичи».....	67
<i>Дробыш А. В., Антанович С. Д.</i> Сравнительная оценка сортов яровой пшеницы в условиях КСУП «Добрынь» Ельского района.....	70
<i>Емельянчикова П. С., Малышкина Ю. С.</i> Распространение антракноза и ориентировочные потери урожая люпина узколистного в питомнике исходного материала.....	73
<i>Ермишкина Е. Г., Авраменко М. Н.</i> Оценка сортов озимой пшеницы в условиях ЗАО «Асб-Агро Городец» Шкловского района.....	75
<i>Жила А. Ф., Тарануха В. Г.</i> Эффективность выращивания сортов ярового ячменя в условиях ОАО «Быховрайагропромтехснаб».....	79
<i>Завертальюк В. Ф., Богданов В. А., Завертальюк А. В.</i> Влияние технологических приемов выращивания семеноводческих посевов арбуза при капельном орошении на урожайность семян.....	82
<i>Зайцев А. А., Мастеров А. С.</i> Сравнительная оценка сортов льна-долгунца.....	86
<i>Зайцева Е. А., Коржов М. М., Дробыш А. В.</i> Формирование урожайности зерна озимой пшеницы в условиях ЗАО «Асб-Агро Городец» Шкловского района.....	89
<i>Зайцева О. А., Симонов В. Ю.</i> Структура посевов сортов сои в условиях юго-запада Центрального региона.....	92
<i>Ильин Д. П.</i> Озимая сурепица как техническая культура в Кузбасе.....	96
<i>Казинкова А. П., Станкевич С. И.</i> Влияния фазы уборки многолетних трав на сено в условиях ОАО «Ульяновское Агро» Чаусского района.....	99
<i>Карпицкий А. М.</i> Влияние приемов выращивания семенных подвоев груши на качество привитых саженцев.....	102
<i>Качанов А. А., Мастеров А. С.</i> Яровой голозерный ячмень на полях Республики Беларусь.....	105

<i>Королев А. Д., Коржов М. М., Романцевич Д. И.</i> Сравнительная оценка сортов озимой пшеницы в условиях КСУП «Слободское им. Ленина» Мозырского района.....	110
<i>Короткина В. М., Нестерова И. М.</i> Экономическая эффективность возделывания ярового ячменя в зависимости от предшественников в условиях ИООО «Боннети» Бельничского района.....	112
<i>Костецкий Д. И., Пугач А. А.</i> Сравнительная продуктивность сортов озимого тритикале в условиях южной почвенно-климатической зоны Беларуси.....	115
<i>Крупник Е. М., Камедько Т. Н.</i> Селекции земляники садовой на качество продукции.....	118
<i>Лехова А. В.</i> Влияние видов и доз удобрений при капельном орошении на урожайность и качество чеснока.....	121
<i>Ли Пэн, Мастеров А. С., Караульный Д. В., Сергеева Т. В.</i> Сравнительная оценка гибридов кукурузы ранней группы спелости в условиях ГСХУ «Горецкая сортоиспытательная станция».....	123
<i>Линьков В. В.</i> Совершенствование кормопроизводства с изменением структуры посевов в ОАО «Витебская бройлерная птицефабрика»...	127
<i>Лунова Е. И., Швец А. В.</i> Продуктивность ярового рапса в системе CLEARFIELD в зависимости от сроков посева в условиях Тульской области.....	130
<i>Луя А. А., Нестерова И. М.</i> Формирование урожайности зерна озимой пшеницы в зависимости от предшественников в условиях ИООО «Боннети» Бельничского района.....	134
<i>Лысенкова С. А., Скируха А. Ч., Порхунцова О. А.</i> Продуктивность сельскохозяйственных культур в полевом плодосменном севообороте.....	137
<i>Любезная М. В., Бушуева В. И., Шаплыко М. А.</i> Сравнительная оценка сортообразцов клевера лугового по урожайности зеленой массы, облиственности и содержанию сухого вещества.....	141
<i>Макарова М. П., Шестопалов В. А., Виноградов Д. В.</i> Особенности выращивания гибридов подсолнечника в условиях Рязанской области.....	145
<i>Малышкина Ю. С., Емельяничкова П. С.</i> Результаты оценки коллекции узколистного люпина на семенную продуктивность в условиях северо-востока Беларуси.....	149
<i>Мастеров А. С., Качанов А. А.</i> Влияние азотного питания на урожайность ярового голозерного ячменя сорта Адаманти.....	154
<i>Минаева А. В., Петренко В. И.</i> Влияние сроков внесения азотных удобрений на образование вегетативных побегов у трав озимого типа развития.....	157

<b>Мороз А. В., Коржов М. М., Романцевич Д. И.</b> Сравнительная оценка сортов озимого тритикале в условиях ОАО «Брестский аграрий».....	159
<b>Мыхлык А. И., Хомец В. Н., Бугрова Е. А.</b> Характеристика фракционного состава белка в зерне овса посевного.....	162
<b>Нестеренко Т. К., Капустин А. Н.</b> Сроки уборки трав и качество сенажа.....	164
<b>Нечаева А. В., Жаркова С. В.</b> Применение биологических препаратов в технологии возделывания пшеницы.....	167
<b>Никонович Т. В., Дыдышко Н. В., Барбасов Н. В., Баева И. Е., Авраменко С. Н.</b> Анализ качества растений перца острого при последствии светодиодного освещения.....	170
<b>Новикова С. С., Жаркова С. В.</b> Параметры морфометрических признаков овса в зависимости от используемой технологии.....	173
<b>Новожилова А. М., Коржов М. М., Дробыш А. В.</b> Сравнительная оценка сортов озимой пшеницы в условиях ОАО «Новая Друть» Бельничского района.....	176
<b>Нурлыгаянов Р. Б., Нурлыгаянова И. Р.</b> Методы оценки эффективности зеленых удобрений.....	179
<b>Нурлыгаянова И. Р., Нурлыгаянов Р. Б.</b> Исследования зеленых удобрений в Республике Башкортостан.....	184
<b>Пашкевич А. М., Чайковский А. И., Халанькова В. В.</b> Изучение формирования биомассы гороха овощного <i>Pisum sativum</i> L. в культуре микрозелени.....	190
<b>Петровский Д. В., Дуктов В. П.</b> Сравнительная оценка гибридов озимого рапса в условиях производственной площадки при д. Дворище ОАО «Агрокомбинат «Дзержинский».....	193
<b>Плевко Е. А., Дубовик В. А., Ялоза Ю. Д.</b> Аминокислоты как способ преодоления стресса у сельскохозяйственных культур.....	196
<b>Полонская Е. А., Пугач А. А.</b> Влияние предшественников на формирование урожайности зерна озимой пшеницы в условиях центральной почвенно-климатической зоны Беларуси.....	200
<b>Порхунцова О. А., Томашева В. Н., Прокончук Я. А.</b> Использование льна масличного в селекции на качество по содержанию витаминов.....	203
<b>Пугачева И. Г., Французенок А. В.</b> Испытание гибридов томата F <sub>1</sub> в открытом грунте.....	207
<b>Путиков П. М., Тарануха В. Г.</b> Результаты производственного испытания сортов ярового ячменя в условиях ОАО «Мстиславский райагропромтехснаб».....	210

<b>Равков Е. В., Малышкина Ю. С., Ковтун Р. Н.</b> Распространение антракноза и ориентировочные потери урожая люпина белого в питомнике исходного материала.....	214
<b>Рогонов А. А., Цыганова А. А., Журавский А. С.</b> Сравнительная оценка гибридов кукурузы в условиях КСУП «Овсянка» Горьковского района.....	217
<b>Романцевич Д. И., Желюк М. А., Коржов М. М.</b> Влияние азотных подкормок на урожайность озимой ржи в условиях СУП «Домановичи-Агро» Калининковского района.....	221
<b>Руль В. А., Караульный Д. В.</b> Сравнительная оценка гибридов кукурузы в условиях КСУП «Скороднянский» Ельского района.....	223
<b>Рыбаченок В. П., Рылко В. А.</b> Влияние различных форм комплексных удобрений и способов их внесения на урожайность и качество клубней картофеля.....	226
<b>Рылко В. А.</b> Оценка эффективности новых форм комплексных удобрений в посадках картофеля.....	230
<b>Сандалова М. В., Пугачев Р. М.</b> Генетический анализ наследования признака ремонтантного типа плодоношения у сортов земляники садовой ( <i>Fragaria</i> × <i>Ananassa</i> Duch.).....	234
<b>Сачивко Т. В., Дудинская Е. Л.</b> Оценка коллекционных образцов монарды ( <i>Monarda</i> L.) по основным хозяйственно ценным признакам.	238
<b>Сердюков В. А., Маханько В. Л.</b> Результаты исследований влияния ширины междурядий и условий хранения на лежкоспособность клубней продовольственного картофеля.....	242
<b>Сидорович В. В., Пугач А. А.</b> Влияние предшественников на урожайность зерна яровой пшеницы в условиях восточной части Беларуси.....	246
<b>Симонов В. Ю., Зайцева О. А., Симонов А. Ю.</b> Характеристика сортов сои по хозяйственно-ценным признакам в условиях юго-запада Центрального региона.....	249
<b>Скорород А. А., Порхунцова О. А.</b> Эффективности возделывания культуры огурца в условиях защищенного грунта ОАО «Тепличный комбинат Мачулищи».....	253
<b>Смоляков Д. А., Мастеров А. С., Журавский А. С.</b> Сравнительная оценка сортов моркови столовой в условиях КФХ «Смоляков А. В.» Гомельского района.....	257
<b>Соломко О. Б., Клочков А. В.</b> Влияние поливов омагниченной водой на биометрические показатели и формирование элементов структуры урожайности растений ярового рапса.....	259

<b>Станкевич Н. В., Таранухо В. Г.</b> Сравнительная оценка сортов кормового ярового ячменя в условиях ОАО «Грилесино-Агро» Дрибинского района.....	262
<b>Стрелкова Е. В.</b> Борьба с сосущими вредителями при возделывании озимых зерновых культур в условиях филиала «Большие Новоселки» УП «Борисовский комбинат хлебопродуктов» ОАО «Минск-хлебопродукт».....	266
<b>Сучков Е. А., Таранухо В. Г.</b> Сравнительная оценка гибридов кукурузы по урожайности зерна и зеленой массы в условиях ОАО «Черковрайагропромтехснаб».....	269
<b>Сыса Т. Н., Таранухо В. Г.</b> Сравнительная оценка гибридов F <sub>1</sub> огурца по продуктивности в условиях закрытого грунта фермерского хозяйства «Ольшаны» Столинского района.....	273
<b>Томашева В. Н., Порхунцова О. А., Прокончук Я. А.</b> Высота растений и устойчивость к полеганию образцов льна масличного в питомнике исходного материала.....	276
<b>Томашков Н. В., Шеринёв А. В.</b> Эффективность использования биологического консерванта «Биоамидбел-3» при заготовке сенажа из злаково-бобовых трав.....	280
<b>Тройнель Д. В., Станкевич С. И.</b> Влияния применения консерванта на качество кукурузного силоса в условиях КСУП «Совхоз «Коммунист» Ельского района».....	283
<b>Трусило А. Р., Пугач А. А.</b> Формирование урожайности сортов озимого тритикале в условиях западной почвенно-климатической зоны Беларуси.....	287
<b>Федосенко Е. А., Шеринёв А. В.</b> Влияние сроков уборки кукурузы на качество силоса.....	289
<b>Федченко А. В., Нестерова И. М.</b> Сравнительная продуктивность сортов озимой ржи в условиях КСУП «Жиличи» Кировского района.....	292
<b>Фицнер А. А., Авраменко М. Н.</b> Оценка сортов овса посевного в условиях ОАО «Славное» Толочинского района.....	295
<b>Хавуло А. И., Порхунцова О. А.</b> Уровень продуктивности гибридов озимого рапса в производственных условиях СХП «Мазоловогаз» Витебского района.....	299
<b>Харитонова В. А., Караульный Д. В.</b> Формирование урожайности озимой ржи в северо-восточной зоне Беларуси.....	303
<b>Харченко Л. П., Нехай О. И.</b> Оценка гибридов озимого рапса на хозяйственную полезность в условиях ОАО «Заболотье-Агростандарт» Мстиславского района.....	305

<i>Хизанейшвили М. М., Витко Г. И.</i> Оценка сортов посевного гороха по длине вегетационного периода и межфазных периодов.....	308
<i>Хмарский А. Г.</i> Изучение хозяйственно ценных признаков гибридов F <sub>1</sub> томата черри созданных на основе ФМС.....	312
<i>Холдеев С. И., Беляжская А. Д.</i> Влияние способа заготовки на качество сенажа в условиях ОАО «Рассвет им. К. П. Орловского» Кировского района.....	316
<i>Хомец В. Н., Дуктова Н. А., Мыхлык А. И.</i> Разнокачественность сортов овса посевного по продуктивности и макроструктуре.....	320
<i>Цыркунова О. А.</i> Морфология листа мяты перечной как критерий отличимости.....	323
<i>Цыркунова Ю. С., Мастеров А. С.</i> Обоснование методики отбора почвенных проб с использованием ГИС-технологий в прецизионном земледелии.....	326
<i>Чернова К. В., Цыганов А. Р., Цыганова А. А.</i> Экономическая эффективность применения минеральных удобрений при возделывании озимой пшеницы в условиях КСУП «Губичи» Буда-кошелевского района.....	328
<i>Шапочкин В. В., Цыркунова О. А.</i> Оценка сортообразцов картофеля по урожайности в конкурсном сортоиспытании.....	330
<i>Шевчик А. А., Шершнева Е. И.</i> Эффективность применения гербицидов на посевах озимой ржи в условиях СУП «Якимовичи-Агро» Калининковского района.....	334
<i>Шершнева Е. И., Филиппова Е. В., Гинселевич А. А.</i> Влияние предшественников на урожайность озимой пшеницы в условиях ОАО «Племзавод Ленино».....	337
<i>Шинкевич А. А., Нехай О. И.</i> Сравнительная оценка сортов ярового ячменя в условиях ОАО «Крутогорье-Петковичи» Дзержинского района.....	340
<b>СОДЕРЖАНИЕ.....</b>	<b>344</b>

Научное издание

Редакционная коллегия

**Мастеров А. С., Дуктова Н. А.,  
Порхунцова О. А., Тарануха В. Г., Цыркунова О. А.**

Коллектив авторов

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР**

Сборник статей  
по материалам XIX Международной  
научно-практической конференции,

(г. Горки, 26–27 января 2022 г.)

Ответственный за издание: А. С. Мастеров

Компьютерная верстка: А. С. Мастеров

Подписано в печать 07.02.2022. Формат 60×84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага офсетная.  
Ризография. Гарнитура «Таймс». Усл. печ. л. 20,4. Уч.-изд. л. 19,2

Тираж 50 экз. Заказ **227**.

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