

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

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

**АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ  
ВОЗДЕЛЫВАНИЯ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ  
КУЛЬТУР**

**Сборник статей  
по материалам XXV Международной  
научно-практической конференции,  
посвященной 100-летию  
агротехнологического факультета  
и 185-летию подготовки  
специалистов аграрного профиля  
(г. Горки, 30–31 января 2025 г.)**

Горки  
БГСХА  
2025

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

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

АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

# ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Сборник статей  
по материалам XXV Международной  
научно-практической конференции,  
посвященной 100-летию  
агротехнологического факультета  
и 185-летию подготовки специалистов аграрного профиля  
(г. Горки, 30–31 января 2025 г.)

Горки  
БГСХА  
2025

УДК 631.5:633(06)

ББК 41.4я73

Т 38

Редакционная коллегия:

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

Рецензенты:

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

**Т 38. Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур:** сборник статей по материалам XXV Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 100-летию агротехнологического факультета и 185-летию подготовки специалистов аграрного профиля. – Горки : БГСХА, 2025. – 386 с.

Представлены материалы XXV 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 25 юбилейным выпуском сборника научных работ «Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур». Сборник посвящен 100-летию агротехнологического факультета и 185-летию подготовки специалистов аграрного профиля в УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия».

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

Кроме УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», в сборнике представлены исследования РУП «Институт льна»; ЗАО «Струнные технологии»; РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»; РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодовоовощеводству»; УО «Гродненский государственный аграрный университет»; УО «Белорусский национальный технический университет»; РУП «Могилевская областная сельскохозяйственная опытная станция НАН Беларуси».

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 «Брянский государственный аграрный университет» (г. Брянск); ФГБНУ «Омский аграрный научный центр» (г. Омск); ФГБНУ «Курский федеральный аграрный научный центр» (г. Курск); ФГБОУ ВО «Курский государственный аграрный университет им. И. И. Иванова» (г. Курск); ФГБОУ ВО «Елецкий государственный университет им. И. А. Бунина» (г. Елец); ФКОУ ВО «Академия права и управления Федеральной службы исполнения наказаний» (г. Рязань).

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

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

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

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ АГРОХИМИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ ПОЧВ ПРИ ОЦЕНКЕ ИХ ПРИГОДНОСТИ ДЛЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КУКУРУЗЫ НА ЗЕРНО**

**Анисина Н. А.** – магистрант; **Силаев А. Л.** – к. с.-х. н., доцент;  
**Дьяченко В. В.** – д. с.-х. н., доцент  
ФГБОУ ВО «Брянский государственный, аграрный университет»,  
кафедра агрономии, селекции и семеноводства

Агрохимическое обследование проводят на всех типах сельскохозяйственных угодий – пашня кормовые угодья, многолетние насаждения, плантации и залежь [1, 2, 3]. Агрохимическое исследование почв производится с целью их агрохимической оценки и контроля за изменением плодородия. Результаты агрохимического исследования являются основой для разработки научно обоснованной системы удобрения и мероприятий по повышению почвенного плодородия и урожайности сельскохозяйственных культур [4, 5].

Цель исследований – используя агрохимические показатели почвы с конкретности поля, проанализировать и дать рекомендации по его пригодности или непригодности для возделывания кукурузы на зерно.

Исследования проводились в 2022 году на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве вблизи населенного пункта Брынь Думиничского района Калужской области. Площадь элементарного участка поля составляла 5 га. Общая площадь поля составила 100 га.

Преобладающими почвами данного района являются дерново-подзолистые супесчаные. Данный район представляет собой денудационно-аккумулятивную равнину, состоящую из аккумулятивных речных долин и эрозионных водоразделов и их склонов.

Отбор проб был проведен с использованием GPS навигатора с установлением географических координат в точках отбора.

В Центре коллективного пользования научным оборудованием при ФГБОУ ВО Брянский ГАУ и в лабораториях кафедры агрохимии, почвоведения и экологии определяли основные агрохимические показатели в образцах почв по следующим методикам: ГОСТ 26483-85; ГОСТ 26213-91; ГОСТ Р 54650-2011.

Исследования, проведенные на базе ФГБУ «Центр химизации и сельскохозяйственной радиологии «Калужский» показывают, что на территории сельскохозяйственных угодий Калужской области площадь кислых почв занимает 554 тыс. га, что составляет 56,7 % от всей исследуемой территории.

По результатам нашего обследования можно сделать вывод, что 10 % обследованных площадей занимают почвы с сильнокислой реакцией почвенной среды, 20 % – среднекислой, 20 % – слабокислой и 50 % нейтральной и близкой к нейтральной реакцией почвенной среды. В среднем величина pH 5,5.

По результатам исследований Центра химизации и сельскохозяйственной радиологии «Калужский» выяснилось, что на территории Калужской области почвы с низким содержанием фосфора занимают 292,7 тыс. га, что составляет 29,9 % от площади всей исследованной территории.

По результатам исследований можно увидеть, что на территории исследуемого нами поля присутствуют почвы с различным содержанием  $P_2O_5$ . В среднем содержание  $P_2O_5$  составляет 331,9 мг/кг.

По данным Центра химизации и сельскохозяйственной радиологии «Калужский» 469,2 тыс. га приходится на почвы с низкой обеспеченностью подвижным калием, что составляет 48 % от всей исследуемой площади пашни.

Оптимальные показатели для кукурузы приведены в табл. 1

Таблица 1. **Оптимальные величины агрохимических показателей для сельскохозяйственных культур, дерново-подзолистая легкосуглинистая почва**

Культура	требования к pH	мг/кг	
		$P_2O_5$	$K_2O$
Кукуруза на зерно	5,5–7,0	150–200	150–200

Анализируя результаты наших исследований можно сделать вывод, что содержание калия варьируется от очень высокого до низкого. Среднее содержание  $K_2O$  составляет 142,2 мг/кг (табл. 2).

Таблица 2. **Соответствие кислотности, содержания подвижных форм фосфора и калия оптимальным требованиям кукурузы на зерно**

Элементарный участок	pH <sub>ккл</sub>	Содержание относительно оптимального	$P_2O_5$ , мг/кг	Содержание относительно оптимального	$K_2O$ , мг/кг	Содержание относительно оптимального
1	2	3	4	5	6	7
1	5,55	оптимум	239	выше оптимума	254	выше оптимума
2	5,98	оптимум	974	выше оптимума	332	выше оптимума
3	5,92	оптимум	769	выше оптимума	254	выше оптимума
4	4,78	ниже оптимума	95	ниже оптимума	132	ниже оптимума
5	4,54	ниже оптимума	166	оптимум	100	ниже оптимума
6	5,58	оптимум	217	выше оптимума	195	оптимум

1	2	3	4	5	6	7
7	5,40	ниже оптимум	107	ниже оптимума	159	оптимум
8	4,99	ниже оптимума	148	ниже оптимума	114	ниже оптимума
9	4,49	ниже оптимума	52	ниже оптимума	168	оптимум
10	4,66	ниже оптимума	44	ниже оптимума	86	ниже оптимума
11	5,34	ниже оптимума	143	ниже оптимума	154	оптимум
12	6,17	оптимум	442	выше оптимума	82	ниже оптимума
13	6,05	оптимум	529	выше оптимума	73	ниже оптимума
14	5,87	оптимум	330	выше оптимума	86	ниже оптимума
15	5,84	оптимум	33	ниже оптимума	136	ниже оптимума
16	5,71	оптимум	291	выше оптимума	95	ниже оптимума
17	5,80	оптимум	325	выше оптимума	95	ниже оптимума
18	6,02	оптимум	678	выше оптимума	100	ниже оптимума
19	4,94	ниже оптимума	758	выше оптимума	114	ниже оптимума
20	5,41	ниже оптимум	297	выше оптимума	114	ниже оптимума

По показателям кислотности требованиям кукурузы на зерно соответствуют 11 участков из 20, что составляет 55 %.

По содержанию подвижного фосфора пригодны 13 участков или 65 % территории.

По содержанию подвижного калия 35 % площади являются пригодными для возделывания данной культуры.

Таким образом, для получения запланированных урожаев кукурузы на зерно необходимо провести мероприятия по снижению почвенной кислотности, путем внесения известковых материалов.

Для оптимизации минерального питания необходимо внесение фосфорных и калийных удобрений.

Кроме того, необходимо тщательно подходить к подбору участков для посева на основании данных почвенно-агрохимических обследований.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Методические указания по проведению комплексного мониторинга плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения. – Москва : ФГНУ «Росинформарготех», 2003. – 240 с.
2. Межевание и обследование земель : учеб. пособие / Иркутский государственный аграрный университет им. А. А. Ежевского. – Молодежный : Иркутский государственный аграрный университет им. А. А. Ежевского, 2019. – 119 с.
3. Эколого-агрохимическое состояние почв Самарской области : учеб. пособие / Н. М. Троц, С. В. Обушенко, Д. В. Виноградов [и др.]. – Кинель : Самарский государственный аграрный университет, 2021. – 234 с.
4. Воробьев, Г. Т. Почвы Брянской области (генезис, свойства, распространение) / Г. Т. Воробьев. – Брянск : Грани, 1993. – 160 с.
5. Природные ресурсы растениеводства западной части Европейской России : коллективная монография: в двух частях / Н. М. Белоус, Г. П. Малявко, В. В. Мамеев [и др.]. Том Часть 1. – Брянск : Брянский государственный аграрный университет, 2020. – 212 с.

## **УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ В УСЛОВИЯХ ОАО «ИВАНСКИЙ-АГРО» ЧАШНИКСКОГО РАЙОНА**

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

Зерновое хозяйство традиционно является основой сельскохозяйственного производства, а зерно хлебных злаков широко используется на продовольственные цели и корм скоту, а также как техническое сырье для пивоварения, в крахмалопаточном производстве, спиртовой промышленности и т. д. При переходе Республики Беларусь на самообеспечение продовольственным, фуражным и техническим зерном вопросы повышения урожайности и качества продукции приобретают первостепенное значение. Для удовлетворения потребностей республики в зерне всех видов, валовые сборы необходимо довести до 10–12 млн. т ежегодно, а урожайность – до 35–40 ц/га. И в этой связи все большее значение в зерновом хозяйстве республики отводится относительно новой культуре – тритикале, особенно ее озимой форме. Тенденцию распространения озимой тритикале в Беларуси можно наглядно продемонстрировать в цифрах, так в 1993 году тритикале у нас в стране занимала всего 22 тыс. га, а в 2023 году посевные площади этой культуры составили уже 382 тыс. га [1, 2, 4].

При значительных успехах возделывания озимой тритикале в Беларуси, средняя урожайность этой культуры еще далека от потенциальных возможностей и недобор урожая часто происходит из-за неудовлетворительного состояния посевов после перезимовки, несоответствия приемов технологии выращивания биологическим особенностям культуры, а также в значительной степени на уровень продуктивности влияет соответствие сорта почвенно-климатическим условиям выращивания [2, 3].

В связи с этим основной целью наших исследований была сравнительная оценка сортов озимой тритикале в производственных условиях ОАО «Иванский-Агро» Чашникского района Витебской области. Опыт был заложен на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве, подстилаемой моренным суглинком. Агрохимические показатели участка: рН 6,1, содержание гумуса 2,0 %, подвижный фосфор – 155 мг/кг почвы, подвижный калий – 170 мг/кг почвы. Исследования проводились на трех сортах озимой тритикале, включенных в Государственный ре-

есть сортов сельскохозяйственных растений Республики Беларусь, районированных для возделывания, в том числе по Витебской области: Жыцень – сорт селекции УО «Гродненский государственный аграрный университет», включен в Госреестр с 2007 года; Гренадо – заявитель селекционно-семеноводческая фирма «Danko Hodowla Roslin Sp. z o.o.» (Польша), включен в Госреестр с 2008 года; Прометей – заявитель РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию», включен в Госреестр с 2009 года.

Во время исследований норма высева семян всех сортов озимой тритикале была единой и составила 4,5 млн. всхожих семян на 1 га, или 450 семян на 1 м<sup>2</sup> (табл. 1).

Таблица 1. Полевая всхожесть семян, сохраняемость и общая выживаемость растений сортов озимой тритикале

Сорт	Норма высева		Полевая всхожесть		Сохраняемость		Общая выживаемость	
	млн. шт/га	шт/м <sup>2</sup>	шт/м <sup>2</sup>	%	шт/м <sup>2</sup>	%	шт/м <sup>2</sup>	%
Жыцень	4,5	450	377	84	251	67	251	56
Прометей	4,5	450	391	87	272	70	272	60
Гренадо	4,5	450	366	81	255	70	255	57

Из табл. 1 видно, что в 2023 году самая низкая полевая всхожесть была у сорта Гренадо и составила 366 растений на 1 м<sup>2</sup> или 81 %, у сорта Жыцень 377 растений на 1 м<sup>2</sup> или 84 %, а самая высокая полевая всхожесть была отмечена у сорта Прометей, где она составила 391 растение на 1 м<sup>2</sup>, что составило 87 %. Самая высокая сохраняемость растений – 272 шт/м<sup>2</sup>, была отмечена также у сорта Прометей, что в процентном выражении составило 70 %, а самая низкая величина этого показателя наблюдалась у сорта Жыцень – 251 шт/м<sup>2</sup> или 67 %, что на 3,0 % меньше, чем у сорта Прометей и также на 3,0 % меньше, чем у сорта Гренадо. Самая высокая общая выживаемость растений была отмечена у сорта Прометей и составила в 2024 году 272 шт/м<sup>2</sup> или 60 % по отношению к высеванным семенам, а самая низкая величина этого показателя наблюдалась у сорта Жыцень – 251 шт/м<sup>2</sup>, что составило 56 % и на 4,0 % меньше, чем у сорта Прометей и на 1,0 % меньше, чем у сорта Гренадо.

Перед уборкой урожая проводилось определение структуры урожайности сортов озимой тритикале. Наибольшее количество растений и продуктивных стеблей было сформировано у сорта Прометей – 435 шт/м<sup>2</sup>, а минимальное количество продуктивных стеблей было у сорта Жыцень – 350 шт/м<sup>2</sup>, у сорта Гренадо этот показатель занимал промежуточное положение и составил 408 шт/м<sup>2</sup>. Продуктивная кусти-

стость у сортов Прометей и Гренадо была одинаковой и составила 1,6, а у сорта Жыцень она была немного меньше и составляла 1,4, что и повлияло на количество продуктивных стеблей к уборке (табл. 2).

Таблица 2. Элементы структуры урожайности сортов озимой тритикале

Сорт	Количество растений к уборке, шт/м <sup>2</sup>	Кустистость		Количество продуктивных стеблей, шт.	Количество зерен в колосе, шт.	Масса, г	
		общая, шт.	продуктивная, шт.			зерна 1 колоса	1000 зерен
Жыцень	251	2,5	1,5	377	22	0,88	40,2
Прометей	272	2,3	1,6	435	24	1,0	41,4
Гренадо	255	2,4	1,6	408	24	0,93	38,7

Также по сортам Прометей и Гренадо было отмечено наибольшее количество зерен в одном колосе – по 24 шт., а также по этим сортам была получена и наиболее высокая масса зерна с одного колоса – по 1,0 и 0,93 г соответственно. У сорта Жыцень количество зерен в одном колосе равнялось 22 шт. и была получена самая низкая масса зерна с одного колоса – 0,88 г. Наиболее крупным зерном отличался сорт Прометей, масса 1000 зерен у которого была 41,4 г, а самое шуплое зерно было у сорта Гренадо – 38,7 г. У контрольного сорта Жыцень масса 1000 семян была на уровне 40,2 г.

При определении урожайности были получены данные, которые приводятся в табл. 3.

Таблица 3. Урожайность зерна и выход белка с 1 га по сортам озимой тритикале

Сорт	Урожайность зерна		Содержание белка, %	Выход белка с 1 га	
	ц/га	± к контролю, ц/га		ц/га	± к контролю, ц/га
Жыцень	32,6	–	11,7	3,8	–
Прометей	41,2	+8,6	12,1	5,0	+1,2
Гренадо	36,9	+4,3	11,3	4,2	+0,4
НСР <sub>05</sub>	–	2,69	–	–	–

Из табл. 3 видно, что наиболее низкая урожайность была получена у контрольного сорта Жыцень и составила 32,6 ц/га. Соответственно наиболее высокая урожайность наблюдалась у сорта Прометей – 41,2 ц/га, что достоверно превысило контрольный сорт Жыцень на 8,6 ц/га, у сорта Гренадо урожайность зерна составила 36,9 ц/га, что также достоверно превысило контрольный сорт Жыцень на 4,3 ц/га.

Наиболее высоким содержанием белка в зерне отличался сорт Прометей, у которого этот показатель был на уровне 12,1 %, что в совокупности с урожайностью зерна позволило получить наиболее вы-

сокий выход белка с 1 га – 5,0 ц. Сорта Жыцень и Гренадо обеспечили выход белка с 1 га соответственно на уровне 3,8 и 4,2 ц.

Таким образом, можно сделать вывод, что в условиях Чашникского района лучше всего переносят зимовку и весенне-летнюю вегетацию растения сортов Прометей и Гренадо, у которых сохраняемость растений была наиболее высокой и составила 70,0 %, что способствовало получению более высокой урожайности зерна и выходу белка с единицы площади по сравнению с сортом Жыцень.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Голуб, И. А. Научные основы формирования высокой урожайности озимых зерновых в Беларуси / И. А. Голуб. – Минск, 1996. – 361 с.
2. Кочурко, В. И. Технология возделывания озимой тритикале : лекция / В. И. Кочурко, А. А. Пугач. – Горки : БГСХА, 2003. – 67 с.
3. Коледа, К. В. Растениеводство : учеб. пособие / К. В. Коледа [и др.] ; под. ред. К. В. Коледы, А. А. Дудука. – Минск : ИВЦ Минфина, 2017. – 584 с.
4. Национальный статистический комитет Республики Беларусь «Сельское хозяйство РБ», статистический буклет. – Минск, 2023. – 36 с.

УДК 631.527:634711

## ДОСТИЖЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ СЕЛЕКЦИИ МАЛИНЫ

**Бардовская К. Г.** – аспирант; **Камедько Т. Н.** – к. с.-х. н., доцент  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра плодовоовощеводства

Малина (*Rubus idaeus* L.) является одной из самых ценных и востребованных ягодных культур в Беларуси. Она ценится за свои питательные и лечебные свойства. Плоды малины содержат значительное количество важных биологически активных компонентов антиоксидантного комплекса, участвующих во многих процессах метаболизма человека.

Основными задачами, стоящими перед селекционерами, являются: выведение высокопродуктивных сортов, хорошо адаптированных к неблагоприятным факторам внешней среды, пригодных для механизированного возделывания и имеющих высокие товарные вкусовые и технологические качества ягод.

В настоящее время насчитывается более 40 селекционных программ по *Rubus*. В целом, в селекции используется 55 видов *Rubus*. Все более широко изучается молекулярная генетика и уже составлена первая карта сцеплений у *R. idaeus*. Селекционеры разных стран преследуют определённые цели в своей работе и применяют разные методы [1, 2].

Селекционеры на опытной станции ягодных культур в г. Костинброд (Болгария) используют внутривидовую, в том числе инбридинг, межвидовую и межродовую гибридизацию, облучение корневых черенков. Работа ведется по созданию низкостебельных, пряморослых, урожайных, устойчивых к основным болезням сортов с плодами высоких вкусовых и товарных качеств, пригодных к механизированной уборке урожая.

В Польше селекцией и производством здорового посадочного материала сортов малины занимаются в г. Бжезна на экспериментальной станции, в г. Прусы в Центре элитного посадочного материала для садоводства. Из сортов летнего срока созревания польскими селекционерами получены Beskid и Nawojka, из ремонтантных – Polana, Polka, Pokusa, Poganna Rosa.

Основное направление селекционной программы малины в Норвегии – устойчивость новых сортов к корневым гнилям. Для успешного проведения браковок гибриды выращивают на зараженных участках почвы.

В Швейцарии селекционеры стремятся к созданию сортов малины интенсивного типа, устойчивых к фитопатогенному комплексу, особенно к фитофторозу корней.

В Великобритании селекция малины направлена на получение новых ремонтантных сортов. Большое значение имеют плотность, хорошая транспортабельность и размер ягод.

В Латвии основными направлениями селекции являются устойчивость новых сортов к комплексу неблагоприятных факторов в зимний период, высокая урожайность и качество плодов.

Украинские селекционеры на кафедре садоводства Национального аграрного университета ведут селекционную работу, направленную на выведение ремонтантных сортов.

В последние годы в России основная селекционная работа с малиной ведется на Ленинградской опытной станции по садоводству, в НИИ садоводства Сибири имени М. А. Лисавенко, на Кокинском опорном пункте ВСТИСП, где созданы наиболее крупные гибридные фонды. Больших успехов в селекции этой культуры добились селекционеры И. В. Казаков и В. В. Кичина [3].

Селекционная работа с плодовыми культурами в Республике Беларусь тесно связана с именем доктора биологических наук, профессора А. Г. Волузнева, который в 1936 году на базе Белорусской плодово-овощной опытной станции возглавил научно-исследовательскую работу по селекции, интродукции и сортоизучению, размножению и агротехнике ягодных растений. Научно-теоретические и методические разработки

А. Г. Волузнева по ягодным культурам получили свое практическое выражение в ряде дальнейших исследований его учеников и последователей.

С 1962 года широкомасштабную работу по селекции малины начала старший научный сотрудник Белорусской плодовоовощной опытной станции Г. П. Раинчикова. Задача, получение новых сортов, успешно решалась привлечением в селекционный процесс малины сорта Арабка, других лучших сортов, а также некоторых видов (*Rubus odoratus* L.).

Большой вклад в пополнение коллекционных насаждений ягодных культур внес заведующий лабораторией ягодных культур БелНИИП (сейчас отдел ягодных культур РУП «Институт плодоводства») А. Ф. Радюк, значительно расширив существующий генофонд малины новыми сортами различного генетического и географического происхождения. Для создания сортов малины отечественной селекции был собран богатый исходный материал в количестве свыше 300 сортов и диких форм из различных стран мира.

С конца 90-х гг. XX века научно-исследовательскую работу на малине продолжили сотрудники отдела ягодных культур И. С. Гришан и А. В. Пантеев, которыми были получены ценные гибриды, отличающиеся зимостойкостью, крупноплодностью и высокой урожайностью. В результате были получены и включены в Государственный реестр сортов и древесно-кустарниковых пород сорта малины летнего срока созревания Аленушка (1998) и Двойная (2007). Сегодня сортоизучением и селекцией малины занимаются Л. В. Фролова, М. Г. Максименко, О. В. Емельянова. Приоритетным направлением их исследовательской работы является получение сортов малины летнего срока созревания, обладающих высокой продуктивностью и пригодных для механизированной уборки урожая. В результате работы исследователей были получены сорта Верасневая, Мядовая, Услада [5].

В настоящее время в Беларуси районированный сортимент малины состоит в основном из иностранных сортов [4], которые имеют высокооварные ягоды с богатым биохимическим составом и хорошей транспортабельностью, однако степень адаптивности и устойчивость к неблагоприятным факторам среды у них уступает сортам отечественной селекции. Исходя из этого, с 2018 года в Белорусской государственной сельскохозяйственной академии на кафедре плодовоовощеводства ведется научная работа по изучению сортов различного происхождения и селекции малины на хозяйственно ценные признаки. С 2023 года приоритетным направлением в селекции малины является устойчивость к болезням.

Цель исследований – оценка исходного материала малины на устойчивость к грибным болезням и создание нового селекционного материала. Задачи исследований направлены на изучения устойчивости сортов малины к болезням, создание искусственного инфекционного фона для оценки малины на устойчивость к грибным болезням, а также выявление наиболее эффективных методов заражения и оценки гибридных сеянцев малины для ранней диагностики устойчивости к грибным болезням.

Селекционные исследования проводятся по общепринятым методикам (Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур; Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур; Методические указания по экспериментальному изучению фитопатогенных грибов; Методика проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность).

Ведется оценка коллекции сортов малины по наиболее ценным хозяйственно-биологическим признакам. Проводится внутривидовая гибридизация, приоритетным показателем, подбора родительских форм для которой, является устойчивость к болезням. В результате гибридизации получено более 10000 гибридных сеянцев, которые проходят оценку и отбор для закладки маточника предварительного размножения. Также из пораженных частей растений выделяются патогенные грибы с целью введения их в культуру и использования для закладки искусственных инфекционных фонов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бакланова, Г. И. Продуктивность и перспективы селекции малины в условиях Новосибирской области / Г. И. Бакланова // Повышение эффективности селекции и семеноводства с.-х. растений: докл. и сообщ. 8-ой генет.-селект. шк., 11–16 нояб. 2001 г. / Сиб. науч.-исслед. ин-т растениеводства и селекции, Новосиб. гос. аграр. ун-т.; редкол.: П. Л. Гончаров, Р. А. Цильке, Т. Н. Гордеева. – Новосибирск, 2002. – С. 139–145.
2. Гриб, С. И. О соответствии селекционных технологий уровню систем земледелия и роли сорта в интенсификации растениеводства / С. И. Гриб // Земляробства і ахова раслін. – 2006. – № 4. – С. 9–14.
3. Легкая, Л. В. Современные направления селекции в мире / Л. В. Легкая, Т. А. Гашенко, О. А. Гашенко // Плодоводство: сб. науч. тр. / Ин-т плодоводства; редкол.: А. А. Таранов (гл. ред.) [и др.]. – Минск : Беларуская навука, 2021. – Т. 33. – С. 211–226.
4. Государственный реестр сортов. Реестр / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, Государственное учреждение «Государственная инспекция по испытанию и охране сортов растений». – 2024.
5. Легкая, Л. В. Оценка гибридного потомства малины по основным хозяйственным показателям в условиях Беларуси / Л. В. Легкая, А. М. Дмитриева // Плодоводство: науч. тр. / РУП «Ин-т плодоводства; редкол.: В. А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2014. – Т. 26. – С. 203–211.

## ПРОДУКТИВНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ЛЮЦЕРНЫ (*MEDICAGO SPP.*) В УСЛОВИЯХ БРЯНСКОГО ОПОЛЬЯ

**Бельченко Д. С.** – аспирант; **Дронов А. В.** – д. с.-х. н., профессор;  
**Бельченко С. А.** – д. с.-х. н., доцент  
ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»,  
кафедра агрономии, селекции и семеноводства

В настоящее время по данным Международной продовольственной и сельскохозяйственной организации (ФАО) при ООН люцерна распространена более чем в 80 странах мира на площади свыше 35 млн. га. В России площади посева этой ценной многолетней бобовой культуры составляют около 2,5 млн. га (2024 год) в основном на территории Центрально-Черноземного, Северо-Кавказского регионов, Поволжья и в меньшей степени Северо-Западного, Центрального и ряда других регионов.

Согласно ботанической классификации люцерна (*Medicago*) – это полиморфный род с весьма разнообразными формами, экотипами и сорто типами, различного строения и расположения побегов, окраски венчика цветка, плодов, семян. На сегодня род люцерны представлен 87 видами, на территории Российской Федерации – 40 видов, в том числе наиболее значимые: люцерна посевная (синяя), люцерна серповидная (желтая), люцерна средняя (изменчивая). Последний вид – люцерна изменчивая (*Medicago varia* Mart.) или гибридная распространена в районах Нечерноземья и делится на сорто типы: синегибридную, желтогибридную и пестрогибридную. В Центральном регионе широкое использование получили сорта люцерны изменчивой северного экотипа селекции ВНИИ кормов имени В. Р. Вильямса – Вега 87, Луговая 67, Пастбишная, Находка, Агния, Благодать, Соната, Таисия и другие [1, 2]. Среди многолетних бобовых трав надземная масса люцерны по кормовой ценности превосходит другие виды. Белок люцерны является полноценным по фракционному и аминокислотному составу, приближаясь по этому показателю к яичному белку. Зеленая масса богата минеральными веществами, витаминами, ферментами и по питательности ей нет равных среди кормовых трав («королева кормов»). Из надземной массы люцерны, как универсальной культуры реально производство различных травянистых кормов высокого качества – сено, сенаж, силос, травяная резка, травяная мука, брикеты, гранулы, организация умеренного выпаса [3].

Цель данной работы заключалась в изучении потенциала продуктивности сортов люцерны изменчивой и люцерны посевной в конкурсном испытании на Стародубском ГСУ (Брянская область) в период 2020–2023 годов. Основная задача испытания – дать сравнительную оценку и выявить высокопродуктивные сорта люцерны по темпам роста и развития, отрастания, зимостойкости, урожайности и выходу сухого вещества кормовой массы в условиях серых лесных почв региона.

Стародубский ГСУ располагается на юге области, почва госсортоучастка – хорошо окультуренная серая лесная легкосуглинистая на лессовидном суглинке, характеризующаяся содержанием гумуса от 3,85 до 4 %,  $pH_{KCl}$  5,6–5,8, подвижного фосфора – 182 мг/кг, обменного калия – 163,9 мг/кг. Рельеф поля выравненный. Сумма положительных температур за период активной вегетации растений – 2300–2450 °С, количество осадков – 270–330 мм. Объектами испытания являлись 3 сорта люцерны изменчивой российской селекции (Благодать, Вега 87, Рента) и 1 сорт люцерны посевной голландской селекции (Барнард). За стандарт (st) взят сорт Вега 87. Наблюдения, измерения, учеты за растениями испытываемых сортов люцерны общепринятые в кормопроизводстве и осуществлялись по методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур и ВНИИ кормов им.В.Р. Вильямса [4, 5].

Предшественник – ячмень яровой, после уборки которого выполнена основная обработка почвы по типу зяби с внесением доломитовой муки из расчета 3,0 т/га в блоке-ярусе на сортоучастке с многолетними бобовыми травами (клевер, люцерна, донник). Перед посевом проведено внесение минеральных удобрений – азофоска ( $N_{30}P_{30}K_{30}$ ). Беспоровные посевы сортов люцерны рядовые (15 см) проведены ручной сеялкой 17 июля 2020 года с нормой высева семян – 15 кг/га. Площадь посевной делянки (сорт) – 10 м<sup>2</sup>, делянки 10-ти рядковые, повторность – четырехкратная, размещение делянок – систематическое. Учетная площадь – 5 м<sup>2</sup>, уборка надземной массы вручную укосным методом с учетной площади каждого сорта (варианта). Для выполнения структурного анализа и определения сухого вещества отбирали два снопа по 1 кг зеленой массы. В первый год жизни сортов люцерны травостой скосили один раз за сезон, а в последующие годы – три раза в фазу бутонизации – начала цветения люцерны. Удобрения и другие агрохимикаты в годы использования травостоев не применяли.

В результате проведенного конкурсного испытания сортов люцерны на Стародубском ГСУ за 4 года нами отмечена общая тенденция – хорошая облиственность растений как по фазам роста и развития, так и по укосам. В первый год жизни (2020 год) был проведен один укос

(фаза бутонизации, 3 декада сентября), где облиственность у всех сортов – на уровне 52,3–55,0 % при высоте растений свыше 80 см. В данную фазу развития урожайность зелёной массы составила 24,52–28,04 т/га или 5,32–6,61 т сухого вещества. В табл. 1 представлены данные урожайности сухого вещества различных сортов люцерны как основного критерия оценки продуктивности растений в кормопроизводстве.

**Таблица 1. Урожайность сухой массы сортов люцерны изменчивой и люцерны посевной, Стародубский ГСУ при посеве в 2020 году и учетах в 2021–2023 годах**

Сорт, страна происхождения	Урожайность сухого вещества, т/га			
	2021 г.	2022 г.	2023 г.	в среднем
Вега 87 – стандарт, Россия	18,84	16,95	16,90	17,56
Благодать, Россия	18,11	17,12	15,88	17,04
Рента, Россия	20,35	19,10	17,80	19,08
Барнард, Нидерланды	18,40	17,68	16,11	17,40
НСР <sub>05</sub>	0,90	1,52	1,10	–

Анализ урожайности сухой массы испытываемых сортов люцерны показал, что максимальная урожайность за три укоса люцерны изменчивой в 2021 году получена на травостоях сорта Рента – 20,35 т с 1 га при содержании сухого вещества 26,3 %. Урожайность сухой массы остальных сортов была в пределах ошибки опыта и составила в среднем 18,11–18,84 т/га. В 2022 году при хорошей влагообеспеченности преимущество по урожайности имели посевы люцерны посевной сорт Барнард (17,68 т СВ с 1 га) и люцерны изменчивой Рента (19,10 т/га). В 2023 году при более благоприятных гидротермических условиях, чем в предыдущем году урожайность сухой массы посевов люцерны была стабильной от 16,11 до 17,80 т/га. Наибольшую продуктивность травостоев имела люцерна изменчивая сорт Рента (17,80 т/га) и сорт Вега 87 (16,90 т/га). В среднем за 3 года конкурсного испытания заметно выделился адаптивный и высокопродуктивный сорт люцерны изменчивой Рента 19,08 т сухой массы или 76,32 т зеленой массы с единицы площади.

В результате проведения конкурсного испытания сортов люцерны на серых лесных почвах Брянского ополья (Стародубский ГСУ) в среднем за 3 года нами установлено, что лучшим по продуктивности отмечен сорт люцерны изменчивой Рента, превысив стандарт (Вега 87) по урожайности зеленой массы на 7,40 т/га и сухого вещества на 1,52 т/га соответственно. Данный сорт отличался не только высокой кормовой продуктивностью, зимостойкостью (96 %), но и высокой энергией ранневесеннего и послеукосного отрастания (4 балла).

В целом, следует заключить, что природно-климатические условия района испытания позволяют получать 3 укоса люцерны, но возможен и 4-й укос с интервалом 40–45 дней (фаза бутонизации).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Косолапов, В. М. Новые сорта кормовых культур и технологии для сельского хозяйства России / В. М. Косолапов, В. И. Чернявских, С. И. Костенко // Кормопроизводство. – 2021. – № 6. – С. 22–26.
2. Степанова, Г. В. Урожайность сортов люцерны изменчивой в стрессовых погодных условиях / Г. В. Степанова / Многофункциональное адаптивное кормопроизводство : сб. науч. тр., вып. 28(76). Материалы Междунар. конгресса по кормам, посвящ. 100-летию ФНЦ «ВИК им. В. Р. Вильямса» (Москва, 21–24 июня 2022 г.). В двух частях. Ч. I / ФНЦ «ВИК им. В. Р. Вильямса». – Москва : ФГБОУ ДПО РАКО АПК, 2022. – С. 70–79.
3. Тормозин, М. А. Новые перспективные линии люцерны Уральской селекции с комплексом хозяйственно ценных признаков / М. А. Тормозин, А. А. Зырянцева // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2019. – № 1(29). – С. 78–84.
4. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. 2. – Москва : Госкомиссия по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур. 1989. – 197 с.
5. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами / под ред. Ю. К. Новоселова. – Москва : ВНИИ кормов им. В. Р. Вильямса, 1987. – 198 с.

УДК 633.2:631.445.25 (470.333)

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ МНОГОЛЕТНИХ БОБОВО-МЯТЛИКОВЫХ ТРАВосмЕСЕЙ В УСЛОВИЯХ СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВАХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Бельченко С. А.** – д. с.-х. н., профессор;  
**Дронов А. В.** – д. с.-х. н., профессор; **Бельченко Д. С.** – соискатель  
ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»,  
кафедра агрономии, селекции и семеноводства

Посевы многолетних трав в России служат важнейшим источником кормов для сельскохозяйственных животных и восстанавливают почвенное плодородие, В связи с резким увеличением поголовья КРС возникает общая потребность в качественных кормах. Вследствие этого особенно острой стала проблема улучшения технологии возделывания многолетних трав в Нечерноземье [1].

В полевом кормопроизводстве Брянской области (Нечерноземье) из многолетних бобовых культур в сельскохозяйственных предприятиях долгие годы высевали, как в чистом виде, так и в смешанных агрофитоценозах, клевер луговой. Однако при его возделывании, начиная со второго года пользования, необходим ежегодный подсев [2].

Продуктивное же долголетие люцерны посевной при правильном уходе использовании может составлять от 4–5 до 8 лет. Эта культура очень требовательна к почвенно-грунтовым условиям произрастания. Наиболее пригодны серые лесные среднесуглинистые хорошо окультуренные почвы [3].

Подобрать участки, полностью соответствующие требованиям возделывания люцерны, очень проблематично не только по этим причинам, и также из-за невыровненного рельефа: посев на неровной поверхности может привести к преждевременному изреживанию посевов. Чтобы продлить долголетие люцерны на неровной поверхности, культуру возделывают в агрофитоценозе. В его состав включают менее требовательные к условиям произрастания многолетние злаковые травы: тимофеевка и фестулолиум. Эти корневищные, хорошо облиственные злаки обладают отличными кормовыми свойствами [4].

В целях уменьшения дефицита полноценных кормов для животноводческих хозяйств в Нечерноземье нужно использовать улучшенные агроприемы возделывания многолетних кормовых травосмесей, которые повышают их урожайность и питательную ценность [5].

Цель исследований – усовершенствование элементов технологии возделывания многолетних бобово-мятликовых травосмесей в условиях серых лесных почвах на основе люцерны посевной при многоукосном использовании.

В наших исследованиях рассматриваются травосмеси, в состав которых входят травы, нетрадиционные для возделывания в условиях Брянской области: люцерна посевная и фестулолиум.

Исследования проводились на опытном участке ФГБГУ ВО «Брянский ГАУ». Климат района проведения опытов умеренно-континентальный, с умеренно холодной зимой, теплым летом и достаточно устойчивым увлажнением (600-700 мм).

Почвы опытного участка серые лесные среднесуглинистые хорошо окультуренные, с содержанием гумуса (3,66–3,79 %), подвижных форм фосфора – 300–302 мг/кг почвы и обменного калия – 261–268 мг/кг, рН<sub>KCl</sub> 5,5–5,7.

В трехфакторном полевом опыте изучались различные уровни минерального питания, способы посева и их влияние на продуктивность четырех многолетних травосмесей. Повторность опыта четырехкратная. Общая площадь под опытом 480,0 м<sup>2</sup> (0,48 га). Посевная площадь делянки – 30 м<sup>2</sup>.

Опыт закладывался методом расщепленных делянок:

Делянки первого порядка: фактор А – травосмеси: 1) люцерна посевная, фестулолиум; 2) клевер луговой, люцерна посевная, фестуло-

лиум; 3) клевер луговой, люцерна посевная, тимофеевка; 4) люцерна посевная, тимофеевка, фестулолиум.

Делянки второго порядка: фактор В – способы посева: раздельно-рядовой (ширина междурядий 30 см), разбросной.

Делянки третьего порядка: фактор С – режимы минерального питания: 1) контроль – без удобрений; 2) расчетное количество удобрений на планируемую урожайность 70,0 т/га зеленой массы –  $N_{200}P_{150}K_{90}$  перед посевом, в первый год жизни травосмесей, в последующие годы использования травостоя внесение удобрений в начале весенней вегетации  $P_{150}K_{90}$  + поукосные подкормки  $N_{40}$  (NPK 1); 3) расчетное количество удобрений на планируемую урожайность 90,0 т/га зеленой массы –  $N_{250}P_{150}K_{90}$  перед посевом, в первый год жизни травосмесей, в последующие годы использования травостоя внесение удобрений в начале весенней вегетации  $P_{150}K_{90}$  + поукосные подкормки  $N_{50}$  (NPK 2).

Агротехника в опыте по выращиванию многолетних травосмесей проводилась согласно зональным рекомендациям. Сев трав был проведен с последующим прикатыванием. На участках опыта с раздельно-рядовым способом посева сев проводили сеялками СЗТ-5,4, на вариантах с разбросным способом посева при помощи сельхозмашины РУМ-1000. Азот, фосфор и калий расчетными дозами в форме аммиачной селитры, двойного суперфосфата и хлористого калия вносили перед посевом трав (трактор МТЗ-1021 + разбрасыватель удобрений РУМ-1000). Далее азот вносили в форме аммиачной селитры после каждого укоса.

Учеты и наблюдения проводились с использованием методических указаний по проведению полевых опытов с кормовыми культурами (1997), методики ВНИИ кормов (2014), Доспехова Б. А. (1985) и др.

Анализ представленных данных показывает, что при использовании раздельно-рядового способа посева содержание бобовых в общем урожае несколько ниже, чем при применении разбросного способа посева.

На контрольных вариантах (без удобрений) количество бобового компонента было на 16,3 % выше на участках с разбросным посевом по сравнению с делянками на которых использовали раздельно-рядовой способ посева. При использовании поукосных подкормок  $N_{40}$  содержание бобовых в общем урожае на участках с раздельно-рядовым способом посева было ниже на 17,0 %, чем на разбросном способе, а при увеличении дозы поукосных подкормок содержание бобовых увеличилось на вариантах с разбросным способом посева на 17,5 % (табл. 1).

Таблица 1. Содержание бобовых компонентов в урожае бобово-мятликовых травосмесей 3 г. п. по укосам в 2022–2024 годах, %

Травосмесь	Способ посева	Уровень питания	Укосы			
			1	2	3	среднее
1. Люцерна + фестулолиум	Раздельно-рядовой	Контроль	49,6	50,2	49,9	49,9
		НПК 1	51,9	51,0	51,3	51,4
		НПК 2	52,4	51,6	52,3	52,1
	Разбросной	Контроль	68,0	69,8	69,2	69,0
		НПК 1	69,7	71,1	70,7	70,8
		НПК 2	70,8	72,4	71,6	71,6
2. Клевер + люцерна + фестулолиум	Раздельно-рядовой	Контроль	48,7	49,2	50,3	49,9
		НПК 1	49,3	50,9	51,0	50,7
		НПК 2	49,5	52,3	53,1	51,9
	Разбросной	Контроль	66,7	67,9	67,6	68,1
		НПК 1	66,4	69,1	69,5	69,8
		НПК 2	67,6	69,9	70,9	70,9
3. Клевер + люцерна + тимopheека + фестулолиум	Раздельно-рядовой	Контроль	50,2	50,3	50,6	50,5
		НПК 1	50,9	52,7	52,3	52,1
		НПК 2	51,4	51,8	52,1	52,7
	Разбросной	Контроль	62,9	64,4	64,1	64,4
		НПК 1	65,5	68,7	66,1	67,3
		НПК 2	66,4	69,5	67,6	68,4
4. Клевер + люцерна + фестулолиум	Раздельно-рядовой	Контроль	52,3	52,4	52,0	52,4
		НПК 1	52,8	54,0	54,6	54,1
		НПК 2	52,3	54,7	55,8	54,6
	Разбросной	Контроль	64,4	64,7	67,9	66,0
		НПК 1	65,9	66,9	69,1	68,4
		НПК 2	66,7	68,7	70,8	70,1

Поукосные подкормки  $N_{40}$  привели к увеличению содержания бобового компонента в среднем на 1,5 % на участках с раздельно-рядовым способом посева и на 2,2 % при использовании разбросного способа посева. На вариантах опыта с поукосными подкормками  $N_{50}$  содержание бобового компонента незначительно увеличилось по сравнению с предыдущими – на 0,7 % на вариантах опыта с раздельно-рядовым способом посева и на 1,2 % при использовании разбросного способа посева.

Результаты трехлетних исследований показывают, что все изученные травосмеси достигают на вариантах с удобрениями планируемых значений урожайности зеленой массы и даже значительно их превышают.

Для определения урожайности на опытных делянках в 2022–2024 годах было проведено по 3 укоса. Укосы травосмесей проводились при достижении 75 % растений фаз «бутонизация» у бобовых и фазы «колошение» у мятликовых в I декаде июня, II декаде июля,

III декаде августа – I декаде сентября (табл. 2).

Таблица 2. Урожайность зеленой массы бобово-мятликовых травосмесей в 2022–2024 годах, т/га

Травосмесь	Способ посева	Уровень питания	2022 г.	2023 г.	2024 г.	Среднее
1. Люцерна + фестулолиум	Раздельно-рядовой	Контроль	36,9	46,8	35,6	39,8
		НПК 1	76,9	84,7	82,8	81,5
		НПК 2	94,1	103,7	102,7	100,2
	Разбросной	Контроль	45,4	50,3	48,9	48,2
		НПК 1	86,7	89,5	90,9	89,0
		НПК 2	104,3	114,2	114,5	111,0
2. Клевер + люцерна + фестулолиум	Раздельно-рядовой	Контроль	41,8	47,5	46,7	45,3
		НПК 1	75,0	75,3	74,9	75,1
		НПК 2	95,9	97,4	96,4	96,6
	Разбросной	Контроль	50,2	53,8	53,0	52,3
		НПК 1	77,5	81,4	83,9	80,9
		НПК 2	97,0	100,2	99,3	98,8
3. Клевер + люцерна + тимopheека + фестулолиум	Раздельно-рядовой	Контроль	40,9	47,0	45,2	44,4
		НПК 1	73,5	74,1	71,7	73,1
		НПК 2	95,8	97,2	98,0	97,0
	Разбросной	Контроль	49,6	54,6	54,0	52,7
		НПК 1	76,6	81,6	82,6	80,3
		НПК 2	97,0	100,5	101,5	99,7
4. Клевер + люцерна + фестулолиум	Раздельно-рядовой	Контроль	43,0	43,8	41,4	42,7
		НПК 1	79,5	84,6	84,2	82,8
		НПК 2	92,6	103,0	102,2	99,3
	Разбросной	Контроль	46,2	48,6	45,6	46,8
		НПК 1	84,6	90,1	91,5	88,7
		НПК 2	102,8	111,1	114,9	109,6
НСП <sub>05</sub> общее	–	–	1,13	1,02	1,24	–
НСП <sub>05</sub> А	–	–	0,33	0,29	1,36	–
НСП <sub>05</sub> В	–	–	0,40	0,36	0,44	–
НСП <sub>05</sub> С	–	–	0,46	0,42	0,51	–
НСП <sub>05</sub> АВ	–	–	0,80	0,72	0,88	–
НСП <sub>05</sub> АС	–	–	0,65	0,59	0,72	–
НСП <sub>05</sub> ВС	–	–	0,57	0,51	0,62	–
НСП <sub>05</sub> АВС	–	–	0,46	0,42	0,51	–

На контрольных вариантах урожайность зеленой массы всех изученных травосмесей в среднем при раздельно-рядовом посеве составила 43,1 т/га, а при использовании разбросного способа 50,0 т/га. Максимальная урожайность зеленой массы на контрольных вариантах 52,7 т/га была отмечена у травосмеси 3 при использовании разбросного способа посева

Таким образом, можно сделать вывод, что на содержание бобового компонента в общем урожае влияет как способ посева, так и нормы

внесения удобрений. Но наибольшее значение имеет способ посева. Разбросной способ посева увеличивает содержание бобовых в среднем на 16,9 %.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Урожайность люцерны изменчивой (*Medicago varia* Mart.) в одновидовых и гетерогенных посевах на фоне пролонгированного действия «Борофоски» / А. В. Дронов, В. В. Дьяченко, С. А. Бельченко, Н. В. Милехина, Н. И. Козловская, С. С. Седова // Кормопроизводство. – 2023. – №2. – С. 3–8.

2. Продуктивность современного сортимента клевера лугового в агроклиматических условиях серых лесных почв Центрального региона / В. В. Дьяченко, Н. С. Башмакова, Л. С. Филимонова [и др.] // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 1. – С. 6–12.

3. Бельченко, Д. С. Кормовая продуктивность и энергетическая питательность кормов на основе одновидовых и смешанных агрофитоценозов многолетних люцерно-мятликовых трав / Д. С. Бельченко, А. В. Дронов, С. А. Бельченко // Современные тенденции развития аграрной науки: сб. науч. тр. II междунар. научн.-практ. конф. 07–08 декабря 2023 г. – Ч. 1. – Брянск : Изд-во Брянский ГАУ. 2023. – С. 250–258.

4. Продуктивность и качество одновидовых и смешанных полевых агроценозов люцерны изменчивой и многолетних мятликовых трав в юго-западной части Центрального региона РФ / С. А. Бельченко, В. Е. Ториков, А. В. Дронов, О. В. Дьяченко, В. Ф. Шаповалов : монография. – Брянск : Брянский ГАУ. – 2022. – 176 с.

5. Агроэкологическая оценка формирования урожайности и качества люцерно-мятликовых травосмесей в условиях радиоактивно загрязнённой дерново-подзолистой почвы / В. Ф. Шаповалов, С. А. Бельченко, А. В. Дронов, В. В. Дьяченко // Кормопроизводство. – 2022. – № 4. – С. 7–12.

УДК 581.19:633.8

## ОСОБЕННОСТИ БИОХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ДУШИЦЫ ОБЫКНОВЕННОЙ И ЛАВАНДЫ УЗКОЛИСТНОЙ

**Блохин А. А.** – аспирант

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

Особенно насущной проблема интродукции ценных растений для Беларуси является потому, что в естественных условиях нашей Республики произрастает ограниченное количество полезных растений из группы лекарственных и пряно-ароматических. И в тоже время следует подчеркнуть, что в составе отечественной и иностранных фармакопей насчитываются сотни лекарственных средств, произведенных на основе растительного сырья. В мировой практике сформировалась стройная система фитотерапии, основанная на использовании опыта медицины различных народов, существующих медико-философских платформ (аллопатическая, гомеопатическая, натуропатическая, аюрведическая), современных научных достижений фитотерапии и фитотерапии.

При возделывании культурных растений наряду с урожайностью немаловажное значение отводится качеству товарной продукции. Показатели биохимического состава и содержания питательных элементов относятся к основным качественным показателям растительной продукции, позволяющим полноценно сбалансировать рацион и обеспечить организм требуемым количеством полезных веществ [1, 2, 3, 4, 5].

Исследования по изучению биохимического состава проводили в 2023–2024 годах с душицей обыкновенной (*Origanum vulgare* L.) сорта Завея (2019 год) и лавандой узколистной (*Lavandula angustifolia* L.) сорта Лазурная (2014 год) входящими в состав коллекции ботанического сада УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия».

Цель исследования – изучить особенности элементного состава душицы обыкновенной сорта Завея и лаванды узколистной сорта Лазурная согласно способу выращивания при возделывании на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве.

Исследуемые растения возделывали в полевых опытах в Горечком районе Могилевской области на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве. Агрохимическая характеристика пахотного горизонта имела следующие показатели:  $pH_{KCl}$  6,5–6,8, содержание  $P_2O_5$  (подвижные формы) – 390–410 мг/кг,  $K_2O$  (подвижные формы) – 370–390 мг/кг почвы, гумуса – 2,9–3,1 %, индекс агрохимической окультуренности составил 1,0.

В результате исследований был проведен биохимический анализ изучаемых видов и сортов пряно-ароматических растений согласно способу выращивания (табл. 1).

Таблица 1. Биохимический состав зеленой массы пряно-ароматических культур, в сухом веществе

Способ выращивания	Сырой жир, %	Сырая зола, %	Сырая клетчатка, %	Витамин С, мг/100 г	Каротин, мг/кг
<b>Душица обыкновенная сорта Завея</b>					
Рассада	1,07–1,28	6,8–14,4	30,00–32,47	38,5–42,2	18,6–23,5
Отводки	1,29–1,38	8,8–10,5	28,34–31,72	36,7–37,9	19,4–21,8
<b>Лаванда узколистная сорта Лазурная</b>					
Рассада	1,22–3,21	8,8–12,6	25,43–29,13	27,6–28,2	42,3–53,1
Черенки	1,42–2,93	13,1–15,0	22,28–30,01	23,7–31,4	43,2–54,7

Наибольшее содержание сырого жира в зеленой массе наблюдалось у душицы обыкновенной, выращенной отводками – 1,38 %; в лаванде наибольшее содержание сырого жира в зеленой массе отмечено при выращивании ее рассадой – 3,21 %.

Максимальное содержание сырой золы в зеленой массе наблюдалось у душицы обыкновенной, выращенной рассадой – 14,4 %; у лаванды наибольшее содержание сырой золы в зеленой массе наблюдалось в варианте при возделывании черенками – 15,0 %.

Наивысший показатель сырой клетчатки в зеленой массе у душицы обыкновенной отмечен при выращивании рассадой – 32,47 %; в лаванде данный показатель был максимальным для черенков – 30,01 %.

Максимальное содержание витамина С в зеленой массе отмечено у душицы обыкновенной, выращенной рассадой – 42,2 мг/100 г; у лаванды наибольшее содержание витамина С в зеленой массе при посадке черенками составило 31,4 мг/100 г.

Наибольшее содержание каротина в зеленой массе наблюдалось у душицы обыкновенной выращенной рассадой – 23,5 мг/кг; у лаванды наибольшее содержание каротина в зеленой массе (54,7 мг/кг) отмечено при размножении черенками.

В исследованиях с зелеными, пряно-ароматическими культурами из коллекции ботанического сада УО БГСХА установлено, что содержание в зависимости от вида растений и способа выращивания составило: сырого жира – от 1,07 до 3,21 %, сырой золы – от 6,8 до 15,0 %, сырой клетчатки – от 6,8 до 15,0 %, витамина С – от 23,7 до 42,2 мг/100 г, каротина – от 18,6 до 54,7 мг/кг.

Анализируя данные химического состава пряно-ароматических культур, следует отметить, что выращивание душицы обыкновенной рассадой и лаванды узколистной черенками повышает биохимический и элементный состав растений по сравнению с выращиванием данных культур отводками и рассадным способом соответственно.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Генетические ресурсы растений. Пряно-ароматические и эфирно-масличные культуры / Т. В. Сачивко, Н. А. Дуктова, О. В. Порхунцова, В.Н. Босак, О. А. Цыркунова, М. В. Наумов, А. А. Блохин. – Горки : БГСХА, 2021. – 22 с.
2. Босак, В. Н. Применение удобрений и регуляторов роста при возделывании пряно-ароматических и эфирно-масличных культур / В. Н. Босак, Т. В. Сачивко, Е. В. Яковлева // Вестник аграрной науки. – 2021. – № 3. – С. 37–42.
3. Сачивко, Т. В. Агрэкономическая эффективность применения минеральных удобрений и регуляторов роста при возделывании эфирно-масличных и пряно-ароматических культур / Т. В. Сачивко, В. Н. Босак // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: агрономия. – Гродно : ГТАУ, 2021. – Т. 55. – С. 112–119.
4. Сачивко, Т. В. Новые сорта Ботанического сада УО БГСХА / Т. В. Сачивко, А. П. Гордеева, В. Н. Босак // Вестник БГСХА. – 2017. – № 2. – С. 163–166.
5. Сачивко, Т. В. Особенности коллекции пряно-ароматических растений в ботаническом саду / Т. В. Сачивко, В. Н. Босак // Труды БГТУ : Лесное хозяйство. – 2016. – № 1. – С. 206–210.

## **ОПТИМИЗАЦИЯ СРОКА ПОСЕВА МЯГКОЙ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ДИНАМИКИ СОЛНЕЧНОЙ АКТИВНОСТИ В ЮЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ**

**Василевский В. Д.** – к. с.-х. н., доцент, в. н. с.  
ФГБНУ «Омский аграрный научный центр»,  
отдел семеноводства

Признак повторяемости, цикличности природных процессов и явлений в свете современных научных представлений считается объективным критерием наличия у них внутренней закономерности. Академик П. К. Анохин [1] считает, что последовательность и повторяемость являются основными временными параметрами и представляют собой универсальную форму связи живых существ с окружающей средой. Цикличность присуща и солнечной активности. Солнечная активность представляет собой совокупность физических явлений, представленных изменением различных параметров деятельности Солнца. Особенностью солнечной активности является наличие циклов, в первую очередь 11-летних, хотя, в общем, их спектр весьма широк – от нескольких минут до многих столетий. К настоящему времени достоверно установлено наличие 11-летнего, 22-летнего, 30–40-летнего, 80–90-летнего, 500-летнего и 1800–1900-летнего циклов солнечной активности [2]. Наиболее четко и явно связь проявляется с циклами солнечной активности, имеющими период в среднем 11 лет. В начале цикла число пятен на Солнце в течение 4–5 лет возрастает до максимума, затем в течение 6–7 лет падает до минимума. Всем циклам присвоены номера, первым считается цикл, начавшийся в 1755 году, в 2000 году наблюдался максимум 23-го цикла, в 2014 году – максимум 24-го цикла. Предыдущий (нечетный) и последующий (четный) циклы солнечной активности имеют разную полярность, образуя 22-летний.

Установлено, что формирование урожаев культурных растений находится под постоянным контролем такого мощного фактора как солнечная активность [3]. Связь между урожайностью и солнечной активностью осуществляется, прежде всего, через атмосферную циркуляцию, от которой зависит количество выпадающих осадков и температура. Очень важно при этом учитывать региональные особенности, поскольку в разных регионах влияние атмосферной циркуляции по-разному влияет на температурный и гидрологический режим, количество осадков и т. д.

Самым важным и значимым вопросом возделывания основной продовольственной культуры Западной Сибири и Омской области мягкой яровой пшеницы является выбор оптимального срока посева. Нами на основе многолетних данных по срокам посева мягкой яровой пшеницы, полученных в отделе семеноводства Омского АНЦ, уже были выполнены публикации по оценке влияния разнонаправленной динамики изменения солнечной активности на урожайность зерна, интенсивность формирования урожая зерна [4, 5].

В связи с достижением к текущему моменту времени 23-летней продолжительности наших исследований целью настоящей публикации является рассмотрение характера зависимости срока посева различных по скороспелости сортов мягкой яровой пшеницы при размещении по пару и зерновому предшественнику в условиях южной лесостепи Западной Сибири в годы нисходящей и восходящей ветвей солнечной активности нечетного и четного 11-летних ее циклов.

Объектом исследований служили сорта мягкой яровой пшеницы трех групп спелости: среднеранний (Памяти Азиева, 2001–2005 годы; Катюша, 2006–2023 годы), среднеспелый (Омская 33, 2001–2008 годы; Омская 38, 2009–2017 годы; Мелодия, 2018–2021 годы; Омская 44, 2022–2023 годы) и среднепоздний (Омская 24, 2001–2005 годы; Омская 35, 2006–2017 годы; Уралосибирская, 2018–2021 годы; Омская 42, 2022–2023 годы), которые высевались в пять сроков посева (7, 14, 21, 28 мая и 4 июня) по двум предшественникам: чистому черному пару и зерновому предшественнику (третьей культурой после пара) в 2001–2023 годах на полях отдела семеноводства ФГБНУ «Омский АНЦ» в условиях южной лесостепи Западной Сибири.

Площадь одной делянки 20 м<sup>2</sup>, повторность четырехкратная. Посев ячменя проводился сеялкой ССФК-7М. Учет урожая осуществляли с помощью зерноуборочного комбайна «Хеге 125», начиная с 2022 года – селекционным зерноуборочным комбайном «Wintersteiger Classic Plus», путем сплошного обмолота растений с каждой делянки и приведением урожая зерна к 14 %-й стандартной влажности и 100 %-й чистоте. В опыте использовалась технология возделывания ячменя общепринятая в данной почвенно-климатической зоне нашего региона.

Исследованиями установлено, что в среднем за 23 года (2001–2023 годы) при оптимальных сроках посева самой высокой зерновой продуктивностью в условиях южной лесостепи Западной Сибири отличался среднеспелый сорт мягкой яровой пшеницы, обеспечивая урожайность зерна при размещении по пару на уровне 3,53–3,61 т/га, по зерновому предшественнику – 2,75–2,87 т/га (табл. 1).

Таблица 1. Урожайность зерна сортов мягкой яровой пшеницы в зависимости от предшественника и срока посева и направленности изменения солнечной активности в ФГБНУ «Омский АНЦ», 2001-2023 гг.

Срок посева	Предшественник – пар чистый			Предшественник – зерновые		
	Биотип сорта по спелости					
	среднеран- ний	среднесе- пелый	средне- поздний	среднеран- ний	среднесе- пелый	средне- поздний
<b>В среднем за 2001–2023 гг.</b>						
7 мая	3,20	3,53	3,32	2,39	2,61	2,54
14 мая	2,99	3,61	3,35	2,47	2,75	2,66
21 мая	3,07	3,42	3,30	2,60	2,87	2,73
28 мая	2,65	3,02	2,81	2,42	2,57	2,46
4 июня	2,19	2,53	2,25	1,97	2,18	1,98
Среднее	2,82	3,22	3,01	2,37	2,60	2,47
<b>Годы повышения солнечной активности нечетного 23 и 25-го 11-летнего циклов (2001, 2020–2023 гг.)</b>						
7 мая	3,85	4,28	3,85	2,84	2,86	2,69
14 мая	3,17	4,11	3,64	2,56	2,97	2,62
21 мая	3,30	3,86	2,98	2,76	3,06	2,50
28 мая	2,86	2,73	1,96	2,49	2,45	1,90
4 июня	2,16	1,70	1,06	1,88	1,62	1,00
Среднее	3,07	3,34	2,70	2,51	2,59	2,14
<b>Годы снижения солнечной активности нечетного 23-го 11-летнего цикла (2002–2008 гг.)</b>						
7 мая	2,94	3,56	3,18	2,45	2,81	2,75
14 мая	2,88	3,47	3,11	2,49	2,82	2,73
21 мая	2,71	3,21	2,87	2,51	2,88	2,65
28 мая	2,20	2,83	3,43	2,27	2,35	2,34
4 июня	1,89	2,24	1,98	1,85	2,04	1,96
Среднее	2,52	3,06	2,71	2,31	2,58	2,49
<b>Годы повышения солнечной активности четного 24-го 11-летнего цикла (2009–2014 гг.)</b>						
7 мая	2,44	2,50	2,57	1,71	2,01	1,90
14 мая	2,74	3,08	2,92	2,15	2,31	2,27
21 мая	3,31	3,15	3,18	2,43	2,49	2,43
28 мая	3,02	3,09	3,24	2,60	2,66	2,58
4 июня	2,74	3,17	2,86	2,31	2,58	2,32
Среднее	2,85	3,00	2,95	2,24	2,41	2,30
<b>Годы снижения солнечной активности четного 24-го 11-летнего цикла (2015–2019 гг.)</b>						
7 мая	3,96	3,98	3,87	2,78	2,80	2,87
14 мая	3,30	3,97	3,91	2,74	2,94	3,08
21 мая	3,10	3,59	4,36	2,78	3,14	3,46
28 мая	2,68	3,49	3,70	2,37	2,91	3,06
4 июня	1,99	3,00	3,07	1,81	2,48	2,57
Среднее	3,01	3,61	3,78	2,50	2,85	3,01

Это подтверждает то обстоятельство, что среднеспелые сорта пшеницы наиболее приспособлены к условиям южной лесостепи Западной

Сибири и, несомненно, должны занимать основную долю в структуре посевов пшеницы в этой природно-климатической зоне. На второй и третьей позиции по урожайности зерна располагались среднепоздний и среднеранний сорта пшеницы, обеспечивая, соответственно, получение при посеве в оптимальные сроки по пару 3,30–3,35 и 3,20 т/га зерна, по зерновому предшественнику – 2,66–2,73 и 2,47–2,60 т/га. При посеве по пару для среднераннего сорта оптимальным оказался посев 7 мая, среднеспелого – 7–14 мая, среднепозднего – 7–21 мая. При размещении после зернового предшественника для сортов пшеницы всех групп спелости лучшим по зерновой продуктивности был срок посева 14–21 мая.

В годы повышения солнечной активности нечетного 11-летнего цикла (2001, 2020–2023 годы) при размещении пшеницы по пару для сортов всех изучаемых групп спелости оптимальным являлся самый ранний срок посева – 7 мая. Самую высокую урожайность зерна при оптимальном сроке посева формировал среднеспелый сорт (4,28 т/га), среднеранний и среднепоздний сорта – характеризовались одинаковым уровнем зерновой продуктивности (3,85 т/га).

При размещении после зернового предшественника сорта всех трех биотипов наиболее высокой урожайностью отличались при посеве в более широком интервале времени – 7–21 мая. При посеве после зернового предшественника, так же, как и после пара, при оптимальном сроке посева наиболее высокоурожайным оказывался среднеспелый сорт (2,86–3,06 т/га); на втором месте – среднеранний сорт (2,56–2,84 т/га), на третьем – среднепоздний (2,50–2,69 т/га).

В годы снижения солнечной активности нечетного 11-летнего цикла (2002–2008 годы) для всех изучаемых биотипов сортов пшеницы оптимальные сроки посева были одинаковыми: при размещении пшеницы после чистого пара – 7–14 мая, зернового предшественника – 7–21 мая. В эти годы при оптимальных сроках посева наивысшей зерновой продуктивностью характеризовался среднеспелый сорт мягкой яровой пшеницы, обеспечивая урожайность зерна при размещении по пару на уровне 3,47–3,56 т/га, по зерновому предшественнику – 2,81–2,88 т/га. На второй и третьей позиции по уровню урожайности зерна располагались среднепоздний и среднеранний сорта пшеницы, обеспечивая, соответственно, получение при посеве в оптимальные сроки по пару 3,11–3,18 и 2,88–2,94 т/га зерна, по зерновому предшественнику – 2,65–2,75 и 2,45–2,51 т/га.

Можно констатировать, что реакция всех исследуемых сортов пшеницы на срок посева в течение всего нечётного 11-летнего цикла была одинаковой независимо от их скороспелости: при размещении

после пара в годы повышения солнечной активности оптимальным был срок посева 7 мая, снижения солнечной активности – 7–14 мая; после зернового предшественника – в течение всего 11-летнего нечетного цикла оптимальным для всех сортов пшеницы являлся срок посева в период с 7 по 21 мая.

В годы повышения солнечной активности в четном 11-летнем цикле оптимальные сроки посева пшеницы смещались на более позднее время. Так, оптимальный срок посева среднераннего сорта при размещении по пару пришелся на 21 мая, по зерновому предшественнику – 21–28 мая; среднеспелого – на 14 мая – 4 июня и 21 мая – 4 июня, соответственно. Среднепоздний сорт в условиях этих лет при размещении по обоим предшественникам наиболее высокую урожайность зерна формировал при посеве 21–28 мая. При оптимальных сроках посева при размещении пшеницы по пару среднеранний сорт характеризовался самой высокой урожайностью зерна (3,31 т/га), среднеспелый – самой низкой (3,08–3,17 т/га); по зерновому предшественнику – все три сорта обеспечивали практически одинаковый уровень урожайности зерна (2,43–2,66 т/га).

В условиях снижения солнечной активности в четном 11-летнем цикле (2015–2019 годы) реакция среднераннего сорта пшеницы на срок посева оказывалась полностью аналогичной его поведению в условиях повышения солнечной активности в нечетном 11-летнем цикле (2001, 2020–2023 годы): наивысшую зерновую продуктивность этот сорт при размещении по пару формировал при посеве 7 мая, после зернового предшественника – 7–21 мая. Среднеспелый сорт пшеницы, размещаемый в этих условиях по пару, максимальную урожайность зерна обеспечивал при посеве 7–14 мая, по зерновому предшественнику – 21 мая. У среднепозднего сорта пшеницы при размещении по обоим предшественникам максимальная урожайность зерна наблюдалась при среднем сроке посева – 21 мая. В эти годы при оптимальных сроках посева при размещении пшеницы, как по пару, так и по зерновому предшественнику, наибольшая урожайность зерна наблюдалась у среднепозднего сорта, соответственно, 4,36 и 3,46 т/га.

Таким образом, выявлено, что в течение четного 11-летнего цикла на стадии роста солнечной активности в большинстве случаев оптимальными сроками посева пшеницы являлись сроки посева, приходящиеся на третью декаду мая (21–28 мая). На стадии снижения солнечной активности четного 11-летнего цикла для среднеспелого сорта пшеницы по зерновому предшественнику и среднепозднего сорта по обоим предшественникам оптимальным оказывался несколько более ранний срок посева – 21 мая; среднеранний сорт в этих условиях при

посеве по пару наивысшую урожайность формировал при самом раннем посеве 7 мая, по зерновому предшественнику – 7–21 мая; среднеспелый сорт при посеве по пару – 7–14 мая.

Выводы. Оптимальные сроки посева мягкой яровой пшеницы в условиях южной лесостепи Омской области определяются динамикой изменения солнечной активности, а именно, тем, в каком 11-летнем цикле (нечетном или четном) и на каком этапе (восходящей или нисходящей ее ветви) мы находимся.

В нечетном 11-летнем цикле солнечной активности реакция сортов пшеницы на срок посева была одинаковой независимо от группы спелости: на этапе ее повышения при размещении по пару наивысшую урожайность зерна они обеспечивали при сроке посева 7 мая, по зерновому предшественнику – 7–21 мая; этапе снижения солнечной активности, соответственно, – 7–14 и 7–21 мая.

В течение четного 11-летнего цикла на стадии роста солнечной активности в большинстве случаев оптимальными сроками посева пшеницы являлись сроки посева, приходящиеся на третью декаду мая (21–28 мая). На нисходящей ветви солнечной активности четного 11-летнего цикла для среднеспелого сорта пшеницы по зерновому предшественнику и среднепозднего сорта по обоим предшественникам оптимальным оказывался несколько более ранний срок посева – 21 мая; среднераннего сорта при посеве по пару – самый ранний посев 7 мая, по зерновому предшественнику – 7–21 мая; среднеспелого сорта при посеве по пару – 7–14 мая.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Анохин, П. К. Функциональная система как универсальный принцип изучения уровней биологической организации / П. К. Анохин / Развитие структурных уровней в биологии. – Москва : Наука, 1972. – С. 100–111.
2. Белецкий, Е. Н. Теория цикличности динамики популяций и методы многолетнего прогноза массового размножения вредных насекомых: дис. ... д-ра биол. наук / Харьковский ГАУ им. В. В. Докучаева. – Харьков, 1992. – 290 с.
3. Чижевский, А. Л. Земное эхо солнечных бурь / А. Л. Чижевский. – Москва : Мысль, 1976. – 367 с.
4. Василевский, В. Д. Влияние солнечной активности на урожайность сортов мягкой яровой пшеницы разных групп спелости / В. Д. Василевский / Аграрная наука – сельскому хозяйству : сб. материалов XV Междунар. науч.-практ. конф., г. Барнаул, 12–13 марта 2020 г. – Барнаул : Изд-во Алтайского ГАУ, 2020. – Кн. 1. – С. 165–167.
5. Василевский, В. Д. Интенсивность накопления урожая зерна сортами пшеницы в зависимости от солнечной активности в лесостепи Западной Сибири В. Д. Василевский / Аграрная наука – сельскому хозяйству : сб. материалов XVII Междунар. науч.-практ. конф., г. Барнаул, 9–10 февраля 2022 г. – Барнаул : РИО Алтайского ГАУ, 2022. – Кн. 1. – С. 201–203.

## **ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ И СЕЛЕКЦИОННЫХ ГИБРИДОВ КАРТОФЕЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ГРУПП СПЕЛОСТИ В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ИСПЫТАНИИ**

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

Картофель является одной из основных культур продовольственного назначения, на долю которой приходится 9,2 % от общего объема производства продукции растениеводства в Республике Беларусь. В повышении урожайности картофеля наряду с остальными приемами агротехники возделывания огромную роль имеет подбор сортов, наиболее приспособленных к почвенным и климатическим условиям районов республики. В структуре посадок картофеля сорта отечественной селекции занимают около 55 % процентов площадей. Белорусские селекционеры работают над новыми сортами картофеля, которые отличаются высокой урожайностью, лежкостью, устойчивостью к болезням. Одни пока проходят государственные испытания, другие уже получили допуск к использованию. Современные сорта картофеля селекции РУП «Научно-практический центр НАН по картофелеводству и плодоовощеводству» нематодоустойчивы и обладают высокой потенциальной урожайностью – от 60 до 70 т с 1 га.

В связи с этим, нами была поставлена цель дать оценку перспективных селекционных гибридов картофеля, отличающихся стабильной продуктивностью растений. Изучение продуктивности сортов и селекционных гибридов картофеля различных групп спелости осуществлялось в рамках опытов по экологическому испытанию картофеля селекции РУП «НПЦ НАН РБ по картофелеводству и плодоовощеводству» на базе РУП «Брестская ОСХОС НАН Беларуси». В течение 2021–2023 годов изучались урожайные качества гибридов картофеля четырех групп спелости в сравнении с соответствующими стандартами по группам спелости. Изучение гибридов картофеля проводилось полевым методом по следующей схеме: раннеспелая группа спелости – контроль сорт Лиляя, среднеранняя – Манифест, среднеспелая – Скарб, среднепоздняя – Вектор. Также изучались гибриды: 164080-3, 153198-1, 133151-19, 10049-4, 143179-30, 3668-1, 10095-23, 10049-69, 10080-20.

Полевые опыты были заложены согласно методике исследований, в полях севооборота с первичными семеноводческими питомниками.

Агротехника выращивания общепринятая для первичных семеноводческих питомников.

Исследования проводили на дерново-подзолистых среднеподзоленных рыхлосупесчаных почвах, подстилаемых с глубины 0,5–0,7 м моренными суглинками, имеющих следующую агрохимическую характеристику: содержание подвижного фосфора ( $P_2O_5$ ) и калия ( $K_2O$ ) – 222–230 и 200–258 мг/кг почвы (по Кирсанову), содержание гумуса в слое 0–20 см – 2,1–2,2 % (по Тюрину),  $pH_{KCl}$  5,7–5,8. Мощность пахотного горизонта составляет 20–22 см.

Предшествующей культурой для картофеля во все годы исследований являлась озимая рожь. Обработка почвы проводилась в соответствии с технологическим регламентом возделывания картофеля

С учетом наличия питательных веществ в почве вносили минеральные удобрения в дозе  $N_{95} P_{83} K_{240}$ . Посадка проводилась механизировано клоновой сажалкой в сформированные гребни. Площадь питания растений 70×35 см. Размер делянки – 14,7 м<sup>2</sup> (2 ряда по 30 клубней). Повторность четырехкратная. Размещение вариантов систематическое.

Погодные условия в годы проведения опытов различались между собой по количеству выпадающих осадков и характеру их распределения, а также температурному режиму

О продуктивности сортов и селекционных гибридов картофеля различных групп спелости можно судить по данным табл. 1.

Таблица 1. Урожайность сортов и гибридов картофеля

Сорт, гибрид	Урожайность, т/га				
	2021 г.	2022 г.	2023 г.	среднее	± к контролю
Лиляя – контроль	31,4	29,4	30,5	30,4	–
164080-3	31,2	28,9	30,6	30,2	–0,2
НСР <sub>05</sub>	0,7	0,9	1,5	–	–
Манифест	37,0	37,1	28,6	34,2	–
153198-1	39,0	41,6	32,2	37,6	+3,4
133151-19	35,5	34,2	33,7	34,5	+0,3
10049-4	–	37,5	34,0	35,8	+1,6
143179-30	37,6	36,0	28,1	33,9	–0,3
НСР <sub>05</sub>	1,4	1,5	1,1	–	–
Скарб	36,4	38,0	22,0	32,1	–
10095-23	39,8	40,5	32,4	37,6	+5,5
3668-1	–	38,9	37,7	38,3	+6,2
НСР <sub>05</sub>	1,3	0,9	3,2	–	–
Вектар	39,5	40,8	41,2	40,5	–
10049-69	31,0	31,7	31,4	31,3	–9,2
10080-20	30,3	29,6	28,6	29,5	–11,0
НСР <sub>05</sub>	1,0	0,9	1,9	–	–

Анализ урожайности клубней картофеля за три года показал, что в среднем по опыту сорта и образцы обеспечили 343,0 ц/га по всем вариантам опыта. Наиболее урожайным был 2022 год, погодные условия которого позволили достигнуть уровня в целом по опыту 357,0 ц/га, а в менее благоприятном 2023 году этот показатель составил 316,0 ц/га. В 2021 году урожайность сортов и селекционных гибридов картофеля составила 353,0 ц/га.

Также нами были установлены различия по величине формирования урожайности клубней в зависимости от скороспелости картофеля. Как показывают данные, среднеспелые сорта и гибриды сформировали наибольшую урожайность клубней картофеля по сравнению с другими группами скороспелости картофеля.

Анализ полученных данных позволяет судить о том, что в среднеранней группе выделились гибриды 153198-1 и 10049-4 со средней урожайностью за три года 35,8 и 37,6 т/га, что на 1,6–3,4 т/га выше стандартного сорта Манифест.

В группе среднеспелого картофеля стандартных сорт по уровню урожайности превышали оба образца: на 5,5 т/га гибрид 10095-23 и на 6,2 т/га гибрид 3668-1. В группе раннего и среднепозднего картофеля гибриды не превышали урожайности клубней контрольных сортов.

В ранней группе по скороспелости гибрид 164080-3 во все годы исследований не превышал по урожайности клубней сорт Лилея. В группе среднеранних гибридов можно выделить образец 153198-1, который в 2021–2023 годах имел наибольшую урожайность клубней среди всех образцов этой группы и прибавка урожайности составила 2,0–4,5 т/га в зависимости от года. Также можно отметить и гибрид 133151-19, который в 2023 году дал достоверную прибавку урожайности клубней 5,1 т/га по отношению к контрольному сорту Манифест.

В среднеспелой группе гибрид 10095-23 ежегодно давал достоверные прибавки 1,5–10,4 т/га урожайности клубней к показателям сорта Скарб.

В среднепоздней группе гибриды 10049-69 и 10080-20 уступали контрольному сорту Вектар по величине урожайности клубней на протяжении 2021–2023 годов.

Таким образом, можно отметить, что по результатам изучения продуктивности сортов и селекционных гибридов картофеля различных групп спелости достоверные прибавки урожайности клубней картофеля были получены у среднераннего гибрида 153198-1 (3,4 т/га) и среднеспелых гибридов 10095-23 (5,5 т/га) и 3668-1 (6,2 т/га).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гунько, Ю. В. Новые сорта картофеля белорусской селекции / Ю. В. Гунько, В. Л. Маханько, Г. И. Пискун, Е. И. Медведева // Картофелеводство. – 2022. – Т. 30 (1). – С. 15–19.

2. Картофелеводство Беларуси : региональные особенности развития / Л. Е. Толстик // Демографические риски XXI века, 13 мая 2016 г., Минск, Беларусь. – Минск, 2016. – С. 65–66.

3. Настольная книга картофелевода / В. Г. Иванюк [и др.] ; под ред. С. А. Турко / РУП «НПЦ НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству». – Минск : Рэйплац, 2007. – 191 с.

УДК 631«11»321.53.04.633.13

## **ВЛИЯНИЕ ПРИЕМОВ ЗЯБЛЕВОЙ ОБРАБОТКИ НА АГРОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВЫ, ЗАСОРЕННОСТЬ ПОСЕВОВ И УРОЖАЙНОСТЬ ОВСА**

**Высоцкий Е. В.** – студент; **Трапков С. И.** – к. с.-х. н., доцент  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра земледелия

Исключительное важное значение в технологии возделывания зерновых культур имеет своевременная и качественная проведение зяблевой обработки почвы, эффективность которой во многом определяется различными приемами ее проведения. Правильно выбранными считаются такие приемы ее проведения, при которых достигается более высокая урожайность возделываемых культур с экономически оправданными затратами и сохранением почвенного плодородия [1].

Целью наших исследований была оценка влияния различных приемов зяблевой обработки почвы на пористость и плотность пахотного слоя почвы, засоренность посевов сорными растениями, формирование элементов структуры урожая и в конечном итоге на урожайность овса.

Исследования проводились в 2024 году в условиях СУП «Дудичи-Агро» Калинковичского района. Почва опытного участка дерново-подзолистая, слабоподзоленная, легкосуглинистая, пригодная для возделывания овса.

Схема опыта включала три варианта основной обработки почвы: 1) вспашка на глубину 22–24 см; 2) чзевание на глубину 16–18 см; 3) дискование на глубину 10–12 см. Площадь учетных делянок составляла 1 га. Повторность трехкратная. Объектом изучения был сорт Лидия. Предшественник – озимая рожь. Технология возделывания овса, рекомендуемая регламентами для условий Гомельской области.

Плотность пахотного слоя почвы в зависимости от приемов зяблевой обработки почвы определялась для выявления ее изменений несколько раз: в фазу всходов, через 30 дней после посева и перед уборкой. Плотность почвы определяют по формуле  $Q = P_c : V$  ( $P_c$  – масса абсолютно сухой почвы в патроне, г;  $V$  – объем почвы в патроне, см<sup>3</sup>).

Изменение общей пористости и пористости аэрации определяли в фазу всходов, через 30 дней после посева и перед уборкой. Общая пористость определяется расчетным путем по следующей формуле  $V_{\text{общ}} = (1 - Q : D) \cdot 100$  ( $V_{\text{общ}}$  – общая пористость, %;  $D$  – удельная масса твердой фазы почвы, г/см<sup>3</sup>;  $Q$  – плотность сложения почвы, г/см<sup>3</sup>). Пористость аэрации (объем крупных, некапиллярных пор) устанавливают вычитанием из общей пористости значений капиллярной пористости и пористости гидратации:  $V_{\text{аэр}} = V_{\text{общ}} - V_{\text{гид}} - V_{\text{кап}}$  ( $V_{\text{аэр}}$  – пористость аэрации, %;  $V_{\text{кап}}$  – капиллярная пористость, %;  $V_{\text{гид}}$  – пористость гидратации, %;  $V_{\text{общ}}$  – общая пористость, %). Влажность почвы определяли перед посевом, в фазу кушения, в фазу выхода в трубку и перед уборкой весовым методом. Содержание влаги выражали в процентах от массы сухой почвы  $W = B : P_c \cdot 100$  ( $W$  – влажность, %;  $B$  – количество испарившейся воды, г;  $P_c$  – масса абсолютно сухой почвы, г). Анализы проводились на кафедре земледелия УО «БГСХА» и в полевых условиях. Учет сорных растений проводился количественным методом, т. е. путем подсчета количества сорняков на площади 0,25 м<sup>2</sup> (рамка 50×50 см) в четырехкратной повторности на каждой делянке в конце фазы кушения перед применением гербицидов [3, 4].

Результаты исследований показали, что плотность пахотного слоя почвы в течение периода вегетации изменялась в сторону увеличения во всех вариантах основной обработки почвы. Однако наиболее оптимальные показатели плотности были в вариантах со вспашкой – 1,26 г/см<sup>3</sup> и чизелеванием – 1,3 г/см<sup>3</sup>. Наиболее интенсивное уплотнение пахотного слоя почвы наблюдалась в варианте с дискованием и составила к моменту уборки 1,39 г/см<sup>3</sup>, что на 0,13–0,9 г/см<sup>3</sup> выше по сравнению со вспашкой и чизелеванием. Это довольно существенная разница по уплотнению почвы, которой нельзя пренебрегать.

В зависимости от приемов основной обработки почвы были различны и показатели общей пористости и пористости аэрации. Данные показатели снижались на протяжении вегетационного периода по мере приближения к уборке. Лучшие показатели по изучаемым приемам были достигнуты в варианте со вспашкой и чизелеванием. К уборке общая пористость в варианте со вспашкой снизилась на 4,1 % и составила 50,5 %. В варианте с чизелеванием общая пористость снизилась на 4,2 % и составила 48,2 %.

Наибольшее снижение общей пористости отмечено в варианте с дискованием, ее снижение к уборке было на 5,4 % и составило 46,1 %. Аналогичная картина наблюдалась и при определении пористости аэрации. В данном варианте к уборке была ниже и составила 12,5 % (табл. 1).

Таблица 1. Динамика пористости и пористости азрации пахотного слоя в зависимости от приемов зяблевой обработки почвы, %

Прием обработки		Перед посевом	Через 30 дней после посева	Перед уборкой
Вспашка	Общая пористость	54,6	52,7	50,5
	Пористость азрации	18,1	17,0	14,2
Чизелевание	Общая пористость	52,4	50,5	48,2
	Пористость азрации	16,3	14,8	13,0
Дискование	Общая пористость	51,5	50,0	46,1
	Пористость азрации	14,7	13,5	12,5

Наблюдения за влажностью почвы, которые проводились в период вегетации растений овса, показали, что в первую половину вегетационного периода она была несколько выше в вариантах с более мелкой обработкой почвы, чем при вспашке. Во вторую половину вегетационного периода более низкая влажность наблюдалась в варианте с дискованием (табл. 2).

Таблица 2. Влияние приемов зяблевой обработки на влажность почвы

Прием обработки	Глубина взятия образца, см	Влажность почвы по фазам развития, %			
		перед посевом	кущение	колошение	перед уборкой
Вспашка	0–10	16,3	15,4	17,9	17,7
	10–20	17,7	16,6	18,8	19,3
Чизелевание	0–10	16,9	15,6	17,5	17,3
	10–20	17,8	16,7	17,5	17,4
Дискование	0–10	16,9	15,2	17,2	16,9
	10–20	17,1	13,5	17,5	17,2

Однако к моменту уборки овса она была примерно одинаковая во всех вариантах исследований и изменялась в слое почвы 0–10 см от 16,9 % в варианте с дискованием до 17,7 % в варианте со вспашкой. Такая динамика изменения влажности почвы обусловлена динамикой выпадения осадков.

Различные приемы проведения основной обработки почвы по-разному оказывали влияние и на засоренность посевов овса. В варианте с проведением вспашки засоренность посевов овса составила 86,6 шт/м<sup>2</sup>. Наибольшая засоренность посевов овса наблюдалась при проведении дискование и составила 128,2 шт/м<sup>2</sup>. Чизелевание, как прием основной обработки почвы обеспечило промежуточный уровень засоренности посевов овса – 107,2 шт/м<sup>2</sup>.

Приемы основной обработки почвы оказали существенное влияние и на формирование элементов структуры урожая овса. Наибольшее влияние приемы основной обработки почвы оказали на количество

продуктивных стеблей на 1 м<sup>2</sup> и по вариантам исследований колебались от 357 (дискование) до 381 шт/м<sup>2</sup> (вспашка). Масса 1000 зерен была выше в вариантах с чизелеванием и вспашкой и составили 33,5–35,1 г соответственно. Остальные немаловажные показатели структуры урожая так же уступали в количественном значении данным вариантам основной обработки почвы. Однако, такой показатель как длина колоса, изменился по вариантам незначительно и находился в пределах 8,5 см.

Основным и наиболее важным показателем наших исследований является урожайность овса в зависимости от приемов проведения зяблевой обработки почвы, отображенная в табл. 3.

Таблица 3. Урожайность овса в зависимости от приемов обработки почвы

Прием основной обработки почвы	Урожайность, ц/га
Вспашка, 22–24 см	30,2
Чизелевание, 18–20 см	28,8
Дискование, 10–12 см	25,5
НСР <sub>05</sub>	1,9

Анализируя данные табл. 3 можно сделать вывод о том, что в варианте с проведением дискования урожайность овса была несколько ниже и составила 25,5 ц/га, что на 4,7 ц/га меньше, чем по вспашке и на 3,3 ц/га меньше, чем при чизелевании.

Исходя из проведенных исследований по изучению влияния приемов основной обработки почвы на урожайность овса видно, что лучшие условия для роста и развития растений, а также формирования урожая культуры создавались в вариантах со вспашкой и чизелеванием, где были получены лучшие результаты по агрофизическим показателям почвы, фитосанитарному состоянию посевов и урожайности овса.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Киселев, А. В. Эффективность ресурсосберегающих систем обработки почвы / А. В. Киселев, Ф. Г. Бакиров // Земледелие. – 2003. – № 5. – С. 4–8.
2. Захаренко, А. В. Воздействие систем обработки почвы и гербицидов на сорняки и урожайность полевых культур / А. В. Захаренко // Защита и карантин растений. – 2000. – № 6. – С. 34–35.
3. Земледелие : практикум : учеб. пособие / А. С. Мастеров [и др.] ; под ред. А. С. Мастерова. – Минск : ИВЦ Минфина, 2019. – 300 с.
4. 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.

## УРОЖАЙНОСТЬ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

**Гаврилова М. М.** – студентка; **Караульный Д. В.** – к. с.-х. н., доцент  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра земледелия

Дифференцированный подход к подбору и размещению сортов в хозяйствах и на полях севооборотов – один из наиболее важных и доступных резервов увеличения производства зерна. Преимущество системы сортов состоит в том, что, различаясь по направлению использования, продолжительности вегетационного периода, уровню требовательности к плодородию почвы, генетическому контролю устойчивости к воздействию неблагоприятных факторов, она обеспечивает наиболее рациональное использование плодородия почв, биологического потенциала сорта и факторов среды и т. д. [1].

В почвенно-климатических условиях республики озимая мягкая пшеница является одной из ведущих зерновых культур. Решающая роль в этом принадлежит эффективной сортовой технологии возделывания [2].

Целью работы было определение урожайности сортов озимой пшеницы и экономическая оценка результатов опыта в условиях РУП «Учхоз БГСХА».

Объектами исследований были сорта озимой пшеницы Мроя, Августа и Гирлянда.

Предшественником озимой пшеницы была горохо-овсяная смесь (на зернофураж). После уборки предшественника проводилась вспашка на глубину 20–22 см. До посева вносили удобрения в дозах  $N_{20}P_{60}K_{90}$ . Предпосевную обработку почвы осуществляли АКШ-7,2. В ранневесеннюю подкормку внесли  $N_{60}$  (КАС) +  $N_{92}$  (карбамид) в фазу выхода в трубку (стадия второго узла).

Посев производился 15.09.2023 года сеялкой СПУ-6, норма высева 5,0 млн. всхожих семян на 1 га. Биологическую урожайность зерна определяли с площадок в 1 м<sup>2</sup>. Уборку пшеницы производили прямым комбайнированием зерноуборочным комбайном КЗС-1218А-1.

Количественные учеты отдельных показателей структуры урожая проводили по основным образцам (за 10 дней до начала уборки), которые отбирали с выделенных для определения густоты стояния растений. На пробной площадке с четным числом рядков растения подкапывали лопатой, выдергивали, считали количество растений, количе-

ство продуктивных стеблей, среднее количество зерен в одном колосе, массу 1000 зерен.

Урожайность зерна сортов озимой пшеницы различалась, что объясняется влиянием погодных условий и различием между собой сортов по динамике формирования элементов структуры урожайности.

Необходимо отметить, что фактическая урожайность многих сельскохозяйственных культур, оказывается значительно ниже биологической вследствие потерь семян, связанных с их осыпанием при перестое, потерь при уборке или полегании растений.

Изучаемые сорта значительно различались между собой по урожайности (табл. 1).

Таблица 1. Урожайность сортов озимой пшеницы, 2024 год

Сорт	Биологическая урожайность, ц/га	Хозяйственная урожайность, ц/га
Мроя	34,4	31,3
Августина	58,8	54,6
Гирлянда	56,7	52,4
НСР <sub>05</sub>	3,03	–

В 2024 году урожайность у сорта Мроя составила 34,4 ц/га. Сорта Августина и Гирлянда достоверно превысили по урожайности сорт Мроя.

Проведенный анализ сравнительной оценки изучаемых сортов озимой пшеницы показал, что лучшими сортами были Августина и Гирлянда, которые обеспечивали наиболее высокие показатели элементов структуры урожайности и большую фактическую урожайность зерна.

В 2024 году причиной недобора урожая сорта Мроя было следствие неблагоприятной зимовки, что привело к изреженности посевов. Таким образом, урожайность решалась, во-первых от густоты растений с 1 м<sup>2</sup> и генетической индивидуальности сорта. У сортов озимой пшеницы Августина и Гирлянда была установлена прямая зависимость урожайности зерна от густоты продуктивного стеблестоя.

С понятием эффективности приходится сталкиваться в самых разных областях: производственная эффективность, эффективность образования, эффективность идеологической работы, эффективность социальных мероприятий. В реальной жизни чаще всего предпочтение отдавалось максимизации экономического эффекта, ибо слишком сильным оказался соблазн придать сопоставление вариантов [3].

Основные показатели экономической эффективности возделывания озимой пшеницы при использовании различных сортов представлены в табл. 2.

Таблица 2. Экономическая эффективность возделывания сортов озимой пшеницы

Показатель	Сорт		
	Мроя	Августина	Гирлянда
Урожайность зерна после доработки, ц/га	31,3	54,6	52,4
Выручка от реализации продукции с 1 га, руб.	1497,24	2611,79	2506,55
Затраты на производство продукции с 1 га, руб.	1548,07	2206,91	2152,96
В том числе отнесено на зерно, руб.	1393,26	1986,22	1937,67
Себестоимость 1 ц, руб.	44,51	36,38	36,98
Прибыль от реализации продукции с 1 га, руб.	103,97	625,57	568,89
Рентабельность продукции, %	7,5	31,5	29,4

Исходя из результатов, в условиях РУП «Учхоз БГСХА» возделывание всех сортов озимой пшеницы рентабельно, наибольший экономический эффект получен с сортом Августина, в котором выручка от реализации продукции составила 2611,79 руб/ц, прибыль от реализации составила 625,57 руб., уровень рентабельности 31,5 %.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гриб, С. И. О соответствии селекционных технологий уровню систем земледелия и роли сорта в интенсификации растениеводства / С. И. Гриб // Земляробства і ахова раслін. – 2006. – № 4. – С. 9–14.
2. Селекция озимой мягкой пшеницы в Беларуси / И. К. Коптик, М. В. Семененко // Земледелие и защита растений: научно-практический журнал. – 2013. – № 1. – С. 8–11.
3. Организационно-экономическое обоснование дипломных работ : метод. указания / Т. Н. Тищенко, И. В. Лобанова. – Горки : БГСХА, 2017. – 68 с.

УДК 633.31/37:633.2

## УРОЖАЙНОСТЬ ЛЮЦЕРНО-МЯТЛИКОВЫХ ТРАВОСМЕСЕЙ В АГРОКЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

**Галицкий А. С.**<sup>1</sup> – студент; **Дьяченко В. В.**<sup>2</sup> – д. с.-х. н., доцент;  
**Пономарчук О. В.**<sup>2</sup> – к. с.-х. н.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»,

<sup>1</sup>института экономики и агробизнеса

<sup>2</sup>кафедра агрономии, селекции и семеноводства

В структуре посевных площадей под кормовыми культурами в Брянской области многолетние травы занимают ведущее место. Наиболее ценными как в кормовом, так и агротехническом отношении являются многолетние бобовые травы, как, люцерна посевная, возделывать которые для большинства регионов эффективнее в двух-четырёх компонентных смесях с многолетними злаковыми (мятликовыми) травами.

Экспериментальная работа выполнена на опытном поле Брянского ГАУ. Полевой опыт включал изучение травосмесей для кратко- и среднесрочного использования, на основе люцерны изменчивой и наиболее распространенных мятликовых многолетних трав (тимофеевка луговая, овсяница луговая, ежа сборная, кострец безостый). Травосмеси составлялись в следующих пропорциях 35–45 % бобовый компонент и 55–65 % мятликовый. В качестве покровной культуры использовали райграс однолетний. Посев производился в конце апреля, нормой 13–15 кг/га с помощью сеялки СН-1,6. Площадь делянки 30 м<sup>2</sup>, повторность четырехкратная, размещение вариантов систематическое.

Почва опытного поля серая лесная, легкосуглинистая по гранулометрическому составу, среднекультуренная, сформированная на карбонатных лессовидных суглинках. Мощность гумусового горизонта 30–60 см, содержание гумуса 2,6–3,2 %. Для почвы характерно сравнительно высокое (250–350 мг Р<sub>2</sub>О<sub>5</sub> на 1 кг почвы) содержание фосфора и среднее (130–153 мг К<sub>2</sub>О на 1 кг почвы) калия. Реакция почвенного раствора слабокислая, рН<sub>сол.</sub> – 5,2–5,6.

Первый год жизни показал, что в начале вегетации в травостое естественно доминировала покровная культура (райграс однолетний), использование которого в данном качестве уже в первый год жизни позволяло получать хорошие урожаи кормовой массы (табл. 1).

Таблица 1. Урожайность зеленой массы люцерно-мятликовых травосмесей в I-й год жизни

Состав травосмеси	Урожайность зеленой массы, т/га		
	I укос	II укос	в сумме за два укоса
Люцерна изменчивая + тимофеевка луговая + райграс однолетний	12,3	9,1	21,4
Люцерна изменчивая + овсяница луговая + райграс однолетний	12,5	9,3	21,8
Люцерна изменчивая + ежа сборная + райграс однолетний	12,0	8,7	20,7
Люцерна изменчивая + кострец безостый + райграс однолетний	12,6	8,1	20,7
НСР <sub>05</sub>	3,9	2,3	–

Люцерно-мятликовые травосмеси показали урожайность, чуть более 20 т/га зеленой массы в сумме за два укоса. Урожай формировался в большей мере за счет райграса однолетнего (50–60 %) и в значительно меньшей мере люцерны посевной (20–25 %). Надо отметить и высокую долю сорного разнотравья в урожае первого года жизни, особенно в первый укос от 15 до 21 %. Доля разнотравья во второй укос

существенно снизилась до 6–11 %.

После перезимовки (II-й год жизни) райграс однолетний из посевов естественным образом элиминировал, перезимовка люцерны и мятликовых многолетних трав прошла нормально. Весной были проведены мероприятия по уходу за посевами, боронование и подкормка комплексными минеральными удобрениями (азофоска). В течение вегетации с посевов изучаемых травосмесей удалось получить три полноценных укоса кормовой массы (табл. 2).

Таблица 2. Урожайность кормовой массы люцерно-мятликовых травосмесей на II-й год жизни

Состав травосмеси	Урожайность зеленой массы, т/га			
	I укос	II укос	III укос	в сумме за три укоса
Люцерна изменчивая + тимофеевка луговая	21,8	15,1	5,6	42,2
Люцерна изменчивая + овсяница луговая	18,9	14,9	5,5	39,3
Люцерна изменчивая + ежа сборная	18,4	11,6	6,2	36,2
Люцерна изменчивая + кострец безостый	19,4	15,4	5,6	40,4
НСР <sub>05</sub>	3,1	1,8	1,3	–

Люцерно-мятликовые травосмеси II-го года жизни формировали урожайность от 36 до 42 т/га зеленой массы, причем в значительной мере, около половины за счет первого укоса. Во втором и особенно третьем укосах урожайность зеленой массы снизилась до 11,6–15,4 т/га и 5,5–6,2 т/га соответственно.

Анализ ботанического состава урожая изучаемых травосмесей второго года жизни показал, что урожай формировался в основном из бобового компонента. Так, в первый укос доля люцерны варьировала от 47 до 65 %.

Во втором укосе доля бобовых трав выросла от 82,7 до 90,3 %, мятликовых снизилась от 6,6 до 15,8 %. В третьем укосе проявилась тенденция дальнейшего снижения доли мятликовых и разнотравья и увеличения бобовых до более чем 90 %. Надо отметить, что в структуре урожая зеленой массы первого укоса сравнительно с I-м годом жизни существенно меньше доля разнотравья от 0,4 % до 9,5 %.

В течение вегетации третьего года жизни также получили три укоса с общей урожайностью от 31 до 47 т/га зеленой массы (табл. 3).

Примечательно, что за счет первого укоса травосмеси обеспечивали около 50 % суммарной урожайности. Исключение составила травосмесь люцерны изменчивой с кострцом безостым, урожайность которой в первый и второй укосы была равна. Как и ранее урожайность зеленой массы третьего укоса была незначительной лишь 5,4–5,9 т/га.

Таблица 3. Урожайность кормовой массы люцерно-мятликовых травосмесей на III-й год жизни

Состав травосмеси	Урожайность зеленой массы, т/га			
	I укос	II укос	III укос	в сумме за три укоса
Люцерна изменчивая + тимофеевка луговая	25,4	15,3	5,9	46,7
Люцерна изменчивая + овсяница луговая	19,2	14,1	5,4	38,7
Люцерна изменчивая + ежа сборная	19,5	12,0	5,8	37,4
Люцерна изменчивая + кострец безостый	12,5	12,6	5,6	30,7
НСР <sub>05</sub>	2,3	1,1	0,9	–

Наиболее высокой общей урожайностью отличилась травосмесь люцерны изменчивой и тимофеевки луговой обеспечила 46,6 т/га зеленой массы в сумме за три укоса. Наименее продуктивной оказалась люцерно-кострецовая травосмесь.

Полученные данные показывают, что урожай формировался в основном из бобового компонента. Доля бобовых трав в структуре урожая в зависимости от состава травосмеси и укоса варьировала от 71 до 83 %, тогда как удельный вес мятликовых трав составлял от 17 до 25 %. Доля разнотравья в III-й год пользования была незначительной лишь около 1 %.

На основании полученных данных можно сделать следующие выводы:

1. В агроклиматических условиях Брянской области травосмеси на основе люцерны изменчивой характеризуются достаточно высокой и стабильной урожайностью в течение трех лет жизни.

2. Травосмеси с тимофеевки луговой или овсяницей луговой обеспечили на второй и третий год жизни 39–47 т/га зеленой массы и 8–9 т/га сухого вещества, соответственно являясь наиболее подходящими для краткосрочного использования в полевом кормопроизводстве Брянской области.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бельченко, С. А. Организация системы ведения лугового хозяйства на основе комбинированного использования травостоев / С. А. Бельченко, В. Е. Ториков, А. В. Дронов, И. Н. Белоус, К. Ю. Бычкова // Вестник Брянской ГСХА. – 2015. – № 5. – С. 8–15.

2. Кормопроизводство в сельском хозяйстве, экологии и рациональном природопользовании (теория и практика) / В. М. Косолапов, И. А. Трофимов, Л. С. Трофимова. – Москва, 2014. – 135 с.

3. Храмой, В. К. Особенности формирования травостоев люцерны изменчивой (*Medicago varia marlin*) в чистом виде и в смешанных посевах с мятликовыми травами при двухукосном и трехукосном использовании / В. К. Храмой, Н. М. Ивасюк, Е. В. Ивасюк // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 6. – С. 36.

4. Прудников, А. Д. Направления повышения урожайности кормовых культур и качества кормов в Нечерноземной зоне России / А. Д. Прудников, А. Г. Прудникова,

А. Ю. Коржов, Е. А. Савина // Достижения науки и техники АПК. – 2014. – Т. 28. – № 11. – С. 53–55.

5. Дьяченко, В. В. Формирование урожая бобово-злаковых травосмесей в агроклиматических условиях Брянской области / В. В. Дьяченко, А. В. Зубарева, Т. Н. Каранкевич, О. В. Дьяченко // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 2. – С. 11–16.

УДК 635.21:631.526.32

## **ОЦЕНКА МЕЖВИДОВЫХ ГИБРИДОВ КАРТОФЕЛЯ ПО КОМПЛЕКСУ ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ**

**Головенчик Г. М.** – студентка; **Рылко В. А.** – к. с.-х. н., доцент  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра кормопроизводства и хранения продукции растениеводства

Межвидовая гибридизация в современной селекции картофеля стала ведущим и наиболее широко распространенным методом создания исходного материала. Выведение сортов, устойчивых к наиболее опасным заболеваниям и вредителям, возможно только на основе скрещивания разных видов картофеля. В настоящее время в мире возделывается более 250 сортов картофеля, созданных на основе межвидовой гибридизации [35]. В связи с этим, целью исследований является оценка межвидовых гибридов картофеля по комплексу хозяйственно ценных признаков в условиях РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству».

Опыт по оценке межвидовых гибридов картофеля по комплексу хозяйственно ценных признаков проводился в 2024 году на опытном поле селекционного севооборота лаборатории генетики картофеля РУП «НПЦ НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству». Содержание в почве основных элементов питания находилось на достаточном уровне для хорошего роста и развития растений картофеля. Материалом для исследований служили 12 межвидовых гибридов картофеля питомника предварительного испытания и контрольные сорта в соответствующих группах спелости (Лиляя, Манифест, Скарб, Вектар, Здабытак). Образцы высаживались однорядковыми деланками по 10 клубней. Повторность четырехкратная. Уборка производилась вручную. Содержание крахмала в клубнях определяли на весах ВК-5,0 по удельному весу. Биохимический состав клубней определяли в лаборатории биохимической оценки картофеля.

Каждый межвидовой гибрид, изучаемый в данной работе, был получен на основе 2–5 различных видов картофеля, всего же их было использовано 15. Полученные образцы различаются по происхожде-

нию, а также группам спелости, цвету кожуры (желтая, красная, розовая, фиолетовая) и мякоти (желтая, светло-желтая, белая, кремовая, розовая, фиолетовая). Особый интерес в последние годы представляют образцы с цветной мякотью клубней (фиолетовой, оранжевой, розовой и т. п.), обладающие повышенной концентрацией антиоксидантов, низким содержанием крахмала и использующиеся в диетическом питании.

В табл. 1 приведены данные по урожайности образцов.

Таблица 1. Урожайность картофеля различных сортов и гибридов

Сорт, гибрид	Урожайность максимальная, кг/куст	Урожайность средняя		Биологическая урожайность, ц/га
		кг/куст	НСР <sub>05</sub>	
Лиляя	1,730	1,610	0,220	724,5
38dy-39	1,970	1,850		832,5
42ya11-17	1,410	1,275		573,8
Манифест	1,650	1,575	0,220	708,8
8m17-42	1,600	1,370		616,5
80ум17-6	1,200	1,150		517,5
157y09-10	1,980	1,780		801,0
Скарб	1,720	1,570		706,5
234ху04-10	1,910	1,720	0,290	774,0
85y13-6	1,390	1,185		533,3
138ху12-10	1,700	1,550		697,5
Вектар	1,730	1,515	0,440	681,8
13умс18-8	1,525	1,200		540,0
217.72-11	1,975	1,690		760,5
Здабытак	1,510	1,380	0,320	621,0
55-17-4	1,900	1,820		819,0
44-17-4	1,550	1,240		558,0

В ранней группе спелости урожайность контрольного сорта существенно превысил гибрид 38dy-39 – продуктивность куста составила 1,850 кг (832,5 ц/га), гибрид 42ya11-17 достоверно уступил контрольному варианту – продуктивность куста 1,275 кг (573,8 ц/га).

Среднеранний гибрид 157y09-10 превысил по урожайности сорт-контроль, однако недостоверно, продуктивность его куста составила 1,780 кг (801,0 ц/га). Образец 80ум17-6 существенно уступил сорту-стандарту, остальные гибриды обеспечили урожайность на уровне контроля.

В сравнении с контрольным сортом в среднеспелой группе спелости гибрид 234ху04-10 обеспечил урожайность выше, но недостоверно – продуктивность куста составила 1,720 кг (774,0 ц/га). Гибрид 85y13-6 существенно уступил контрольному сорту, остальные гибриды также обеспечили урожайность на уровне контроля.

В среднепоздней группе гибрид 217.72-11 с продуктивностью куста 1,690 кг (760,5 ц/га) также несущественно превысил по урожайности контроль, а второй образец (13умс18-8) несущественно ему уступил.

Поздний гибрид 55-17-4 достоверно превысил урожайность контрольного сорта – на 0,44 кг/куст. Гибрид этой же группы 44-17-4 обеспечил урожай на уровне контроля.

Дегустационные качества клубней картофеля обусловлены их биохимическим составом: содержанием крахмала, сахаров, белка, витаминов и т. п. Важное значение также имеет склонность сортов к накоплению нитратов. Пригодность клубней к переработке определяется особенностями их биохимического состава. Среди комплекса биохимических показателей решающее значение имеют содержание в клубнях сухого вещества (20–24 %) и редуцирующих сахаров (до 0,2–0,4 %), а также накопление редуцирующих сахаров в процессе хранения. Биохимический состав клубней, изучаемых образцов представлен в табл. 2 и 3.

Таблица 2. Содержание крахмала в клубнях

Сорт, гибрид	Содержание крахмала, %		НСР <sub>05</sub>
	среднее	min–max	
Лиляя	13,4	12,8–14,8	1,66
38dy-39	16,3	15,7–17,5	
42ya11-17	12,6	12,0–13,8	
Манифест	11,7	11,1–13,1	1,50
8m17-42	11,2	10,4–12,5	
80ym17-6	8,9	8,6–9,2	
157y09-10	15,2	15,0–15,9	
Скарб	13,7	13,2–14,6	1,51
234xy04-10	11,8	11,3–12,9	
85y13-6	13,8	13,2–15,0	
138xy12-10	16,7	16,2–17,9	
Вектар	16,8	16,4–17,4	1,35
13умс18-8	13,8	13,4–14,2	
217.72-11	19,2	18,1–20,7	
Здабытак	17,9	17,2–19,5	1,97
55-17-4	17,9	17,3–19,1	
44-17-4	18,3	17,6–19,8	

В своих группах спелости по содержанию крахмала достоверно превысили контрольные сорта следующие образцы: ранний 38dy-39 (16,3 %), среднеранний 157y09-10 (15,2 %), среднеспелый 138xy12-10 (16,7 %), среднеспелый 217.72-11 (19,2 %). Превысил и поздний гибрид 44-17-4 (18,3 %), однако недостоверно.

Максимальное содержание сухого вещества отмечено у контрольного сорта Здабытак (26,7 %), гибридов 217.72-11 (24,3 %), 38dy-39 (24,1 %), 44-17-4 (23,4 %), 157y09-10 (23,0 %). По содержанию белка в лидерах был гибрид 38dy-39 (1,09 %), наименьший результат показал гибрид 138xy12-10 (0,77 %). Наибольшее количество витамина С отмечено у гибрида 138xy12-10 (28,1 мг%), наименьше содержание витамина С отмечено у гибрида 42ya11-17 (13,9 %).

Таблица 3. Биохимический состав клубней

Сорт, гибрид	Сухое вещество, %	Суммарный белок, %	Витамин С, мг %	Редуцирующие сахара, %	Нитраты, мг/кг
Лилея	19,7	0,82	16,7	0,23	71,8
38dy-39	24,1	1,09	15,1	0,17	153,1
42ya11-17	19,3	0,93	13,9	0,19	170,2
Манифест	18,6	0,86	18,4	0,17	157,3
8m17-42	19,8	1,02	18,3	0,19	164,8
80ym17-6	14,2	0,74	16,9	0,12	213,3
157y09-10	23,0	0,69	27,8	0,34	151,1
Скарб	16,9	0,77	16,0	0,53	92,6
234xy04-10	19,6	0,87	20,5	0,13	143,5
85y13-6	19,6	0,99	16,8	0,24	193,6
138xy12-10	19,6	0,77	28,1	0,37	124,8
Вектар	22,3	0,97	19,8	0,15	67,4
13yms18-8	17,8	0,80	18,0	0,18	148,4
217.72-11	24,3	0,88	15,6	0,17	214,9
Здабытак	26,7	0,90	15,2	0,15	168,3
55-17-4	21,8	0,97	17,4	0,49	143,5
44-17-4	23,4	0,93	21,6	0,32	134,6

Минимальным содержанием редуцирующих сахаров характеризовались клубни гибридов 80ym17-6 (0,12 %), 234xy04-10 (0,13 %), что делает их пригодными для производства картофеляпродуктов. Предельно допустимая концентрация нитратов в картофеле с 2013 года составляет 250 мг/кг продукции. Все образцы обеспечили их концентрацию ниже ПДК (67,4–224,9 мг/кг). Минимальным накоплением отличился сорт Вектар, максимальным – гибрид 217.72-11.

Таким образом, представленные селекционные гибриды, отличающиеся высокой урожайностью и другими хозяйственно полезными признаками, могут быть переведены на этап экологического испытания в различных зонах республики.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Частная селекция полевых культур : учебник / В. В. Пыльнев [и др.]. – Санкт-Петербург : Лань, 2016. – 544 с.

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ

**Горбачев К. И.** – аспирант; **Шпилев Н. С.** – д. с.-х. н., профессор  
ФГБОУ ВО «Брянский государственный, аграрный университет»,  
кафедра агрономии, селекции и семеноводства

Потенциал урожайности сортов тритикале самый большой среди зерновых культур, однако реализация его в производственных условиях не отличается высокой стабильностью.

Сдерживает урожайность тритикале, по нашему мнению, использование недостаточно эффективной схемы первичного семеноводства, и интенсивной технологии их возделывания. Используемая технология возделывания не учитывает сортовых особенностей, что не способствует реализации генетического потенциала урожайности новых сортов. Актуальность повышения эффективности первичного семеноводства зерновых культур, направленная на максимальную реализацию генетического потенциала сорта указана в долгосрочной стратегии развития зернового комплекса Российской Федерации до 2035 года, где одним из приоритетных направлений является создание и внедрение технологий производства семян высших категорий (оригинальных и элитных) сельскохозяйственных растений.

Среди всего комплекса факторов увеличения производства высококачественного зерна важное место занимает сорт, норма высева семян и удобрения. В рамках данной научной статьи основное внимание уделено именно этим составляющим технологического процесса возделывания озимой тритикале сорта Форте.

В качестве предшественника для получения запланированной урожайности сорта Форте, культуры тритикале использовали горохово-овсяную смесь на зерно, почва серая лесная среднесуглинистая: гумус (по Тюрину) – 3,54 %, содержание легкогидролизуемого азота – 13,2 мг/кг, подвижного фосфора  $P_2O_5$  (по Кирсанову) – 36,1 мг/кг и калия  $K_2O$  (по Кирсанову) – 28,7 мг/кг. Изучаемый сорт выносит с 1 ц зерна (и соответствующим количеством соломы) N – 3,25 кг,  $P_2O_5$  – 1,15,  $K_2O$  – 2,0.

Для получения планируемого уровня урожайности зерна изучаемого сорта на уровне 50 ц/га при возделывании на серой лесной среднесуглинистой почве необходимо внести с минеральными туками –  $N_{40}P_{14}K_{30}$ .

Получение планируемого уровня урожайности зерна озимой тритикале в объеме 70 ц/га при возделывании на серой лесной среднесуглинистой почве предполагает внесение с минеральными туками –  $N_{105}P_{37}K_{70}$ .

По проведенным расчетам для получения планируемого уровня урожайности зерна озимой тритикале сорта Форте 100 ц/га при возделывании на серой лесной среднесуглинистой почве необходимо внести с минеральными туками –  $N_{203}P_{71}K_{130}$ .

Обобщение проведенных исследований о рекомендуемой системе удобрений при выращивании сорта Форте озимой тритикале при различных нормах высева на 1 га представлены в табл. 1.

Таблица 1. **Нормы внесения минеральных удобрений под озимую тритикале сорта Форте**

Урожайность ц/га	Расчетные нормы НРК, кг д. в/га	Система удобрения
50,0	$N_{40}P_{14}K_{30}$	– предпосевное внесение $N_{50}P_{30}K_{30}$ – азофоска (16:16:16) в норме 1,88 ц/га (фосфор в запас $P_{16}$ ); – подкормка весной (фаза кущения) – $N_{10}$ аммиачная селитра 0,29 ц/га
70,0	$N_{105}P_{37}K_{70}$	– предпосевное внесение $N_{70}P_{70}K_{70}$ – азофоска (марка 16:16:16) в норме 5,0 ц/га (фосфор в запас $P_{33}$ ); – подкормка весной (фаза кущения) – $N_{35}$ аммиачная селитра в норме 1,0 ц/га
100,0	$N_{203}P_{71}K_{130}$	– предпосевное внесение $N_{130}P_{130}K_{130}$ – азофоска (марка 16:16:16) в норме 8,1 ц/га (фосфор в запас $P_{60}$ ); – подкормка весной (фаза кущения) – $N_{36}$ аммиачная селитра в норме 1,04 ц/га; – подкормка (фаза выхода в трубку) – $N_{37}$ аммиачная селитра в норме 1,07 ц/га

В результате исследования эффективности применения рекомендуемых норм высева и системы удобрений для получения запланированного уровня урожайности было подтверждено, что максимальный эффект был получен при применении технология с системой удобрений  $N_{105}P_{37}K_{70}$  и нормой высева семян 4 млн всхожих семян на 1 га.

Результаты, представленные в табл. 2, наглядно свидетельствуют о том, что на уровень рентабельности полученной продукции в первую очередь влияют затраты на 1 га и урожайность 1 ц/га. Рост урожайности изучаемой культуры при норме высева 4 млн всхожих семян на 1 га позволил увеличить рентабельность продаж с 44,93 % до 51,99 % в 2022 году, с 26,35 % до 35,48 % в 2023 году.

Таблица 2. Анализ эффективности технологии выращивания озимой тритикале при различных нормах высева и системе удобрений под планируемую урожайность 70 ц/га

Показатель	Норма высева, млн всхожих семян		
	3,0	4,0	5,0
<b>2022 г.</b>			
Валовый сбор, ц.	69,60	70,4	69,2
Выручка, руб.	90480	91520	89960
Прибыль от продаж, руб.	47038	46813	44091
Рентабельность продаж, %	51,01	51,99	49,01
<b>2023 г.</b>			
Валовый сбор, ц.	68,97	70,4	69,03
Выручка, руб.	68970	70400	69030
Прибыль от продаж, руб.	24426	24694	22162
Рентабельность продаж, %	35,02	35,48	32,10

Таким образом, мы можем сделать вывод, что наиболее эффективной является технология с системой удобрений  $N_{105}P_{37}K_{70}$  и нормой высева семян 4 млн всхожих семян на 1 га.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Горбачев, К. И. К вопросу актуальности применения интенсивных технологий возделывания культуры озимой тритикале / К. И. Горбачев, Н. С. Шпилев // Современные тенденции развития аграрной науки: сб. науч. трудов II междунар. науч.-практ. конф. – Брянск : Брянский государственный аграрный университет, 2023. – С. 79–81.
2. Горбачев, К. И. Состояние семеноводства зерновых культур в России / К. И. Горбачев, Н. С. Шпилев // Современные тенденции развития аграрной науки: сб. науч. трудов III междунар. науч.-практ. конф. – Брянск : Брянский государственный аграрный университет, 2024. – С. 55–58.

УДК 634.723.1:631.52

## РЕЗУЛЬТАТЫ СОРТОИЗУЧЕНИЯ СМОРОДИНЫ ЧЕРНОЙ В УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

**Гречихин В. А.** – магистрант; **Сазонова И. Д.** – к. с.-х. н., доцент  
ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»,  
кафедра агрономии, селекции и семеноводства

В решении актуальной проблемы обеспечения населения сбалансированным и разнообразным продовольствием возрастает роль функциональных продуктов питания. В этой связи большие перспективы открывают ягодники, обладающие рядом отличительных достоинств в сравнении с другими плодовыми культурами: скороплодностью и возможностью быстрой окупаемости затрат, высоким коэффициентом размножения, технологичностью возделывания, высокой урожайностью, поливитаминной ценностью, инвестиционной привлекательно-

стью [1]. Благодаря уникальному сочетанию ценных хозяйственно-биологических и лекарственных свойств, пригодности к выращиванию в самых суровых условиях, легкости размножения, наличию комплексной механизации возделывания черная смородина является одним из лидеров среди ягодных культур в России [2].

По содержанию витамина С в плодах (от 90 до 400 мг/100 г) смородина черная является одним из лидеров, уступая лишь облепихе, актинидии и шиповнику, а по витамину Р (1000–1500 мг%) – только черноплодной рябине [3]. Причем по содержанию антоцианов плоды черной смородины являются одним из лидеров среди плодово-ягодных культур (до 180 мг/100 г съедобной части). С антоцианами связаны антиоксидантные свойства ягод смородины, а также противовоспалительные, антимикробные и гепатопротекторные качества [4].

Поскольку плоды прекрасно подходят для многих видов переработки (варенье, сок, мармелад, джем, мармелад, повидло, вино, первоклассные ликеры и др.), а также пригодны для такого распространённого способа хранения как заморозка свежих ягод, смородина черная пользуется большой популярностью у населения, в перерабатывающей промышленности и кондитерском производстве [5].

К настоящему времени благодаря активной работе селекционеров помологическая наука насчитывает около 1200 сортов смородины черной с внушительным генетическим разнообразием. Исследования, направленные на совершенствование культуры, создание сортов, отвечающих все возрастающим требованиям промышленного производства, постоянно проводятся отечественными учеными и за рубежом. Для эффективной реализации селекционных программ учёными проводятся исследования с целью поиска и созданию новых генетических источников и доноров хозяйственно-полезных свойств и признаков. Ведётся отбор исходных форм смородины черной для дальнейшего включения их в селекционный процесс по созданию конкурентоспособных сортов, обладающих не только надёжной зимостойкостью, но и толерантностью к зимним оттепелям, весенним заморозкам, устойчивостью к американской мучнистой росе, листовым пятнистостям, смородинному почковому клещу, отличающиеся высокой самоплодностью, урожайностью и крупноплодностью, с возможностью машинного сбора плодов [1]. Целью представленных исследований было комплексное изучение сортов смородины черной российской селекции для выявления возможности их использования в селекционной практике и производстве.

В период 2022–2023 годов было проведена оценка около 40 сортов черной смородины генетической коллекции Кокинского опорного пункта ФНЦ Садоводства (Брянская обл.) по отдельным хозяйственно-ценным признакам (устойчивость к мучнистой росе, крупноплодность,

урожайность и др.). Сортоизучение смородины проводилось с учетом основных положений «Программы и методики сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (Орел, 1999).

В плодах изучаемых сортов содержалось в среднем 187,2 мг/100 г витамина С. Повышенным содержанием аскорбиновой кислоты отличались сорта Селеченская-2 (191 мг/100 г), Поэзия (197 мг/100 г), Деб-рянск (213 мг/100 г) и Гамма (214 мг/100 г). Плоды отмеченных генотипов по накоплению аскорбиновой кислоты превышали стандартный сорт Севчанка. У остальных сортообразцов содержание витамина С варьировало в пределах 155–187 мг/100 г, что было существенно ниже контрольного сорта. Генотипов с очень низким содержанием аскорбиновой кислоты (менее 100 мг/100 г) среди изученных не обнаружено.

Содержание растворимых сухих веществ (РВС) в ягодах изученных сортов в среднем составило 11,4 %, с размахом варьирования от 8,8 % у сорта Лидер до 17,3 % у сорта Гларизола. Лучшими по проявлению этого признака оказались сорта Алеандр (14,3 %), Партизанка Брянская (13,6 %), Миф (15,8 %), Фортуна (15,9 %), Изюмная (17,0 %). Существенное влияние на изменение содержания РСВ в ягодах черной смородины оказывали метеорологические условия года, однако сезоны 2022 и 2023 годов характеризовались избыточным увлажнением и недостатком тепла, ГТК (май-сентябрь) 2,11–1,69 соответственно.

Размах изменчивости по содержанию сахаров в ягодах черной смородины варьировал от 7,3 % (сорта Гамма, Селеченская 2) до 11 % (сорт Аннади). Низким содержанием сахаров (менее 9 %) характеризовались ягоды сортов Алеандр, Кипиана, Поэзия, Тамерлан. Содержание титруемых кислот в ягодах различных сортов колебалось от 2,0 % у сорта Изюмная, до 3,7 % у сорта Севчанка. Согласно принятой градации все изученные сорта имеют среднее и ниже среднего значения содержания титруемых кислот.

В группу устойчивых к мучнистой росе (балл поражения до 0,5) вошли сорта Гамма, Деликатес, Кипиана, Тамерлан, Бармалей, Грация, Орловия, Стрелец, Нара, Чудное Мгновение. Наиболее сильно болезнью были поражены листья у сортов Аметист, Зеленая Дымка, Изюмная, Татьяна День и Ядреная. В результате поражений эти генотипы потеряли урожай в результате осыпания на 40–50 %.

В результате выполненных исследований в группу с высокой и хорошей самоплодностью выделено 47 % сортообразцов от всего набора изученных форм. Иными словами, более половины испытываемых генотипов не могут обладать достаточной адаптивностью при неблагоприятной погоде в период цветения смородины. Самая высокая самоплодность (выше 60 %) выявлена у сортов Нара, Челябинская, Рита, Пигмей, Ядреная. К высокосамоплодным относятся также сорта Литвиновская, Перун, Севчанка, Стрелец.

У большинства современных сортов черной смородины основной урожай сосредоточен на одно-двулетнем приросте, поэтому отбор по количеству плодоносящих побегов имеет важное значение при подборе сортимента. Размах изменчивости по этому признаку варьирует в пределах от 3 до 40 плодоносящих стеблей на куст. Оптимальное число стеблей (18 и более) наблюдалось у большинства изучаемых генотипов. Недостаточное количество плодоносящих стеблей было отмечено у сортов Деликатес, Ядреная (10 шт/куст), Грация, Зеленая Дымка, Кипиана, Сударушка (12 шт/куст) и Сластена (13 шт/куст). Максимальное проявление изучаемого признака наблюдалось у сортов Нара (20 шт/куст), Орловский Вальс и Селеченская 2 (19 шт/куст).

Размах изменчивости по количеству ягод в кисти находится в пределах 3–17 шт. Основная часть изучаемых сортов формировала по 4–9 ягод в кисти. По проявлению этого признака выделились сорта Стрелец (9 шт.) и Гулливер – 10 ягод в кисти.

Современные сорта в своём большинстве достаточно крупноплодны. Из изученных нами сортов наиболее крупноплодными являются Ядреная, Лентяй и Дебрянск (средняя масса ягод более 1,5 г), что по отношению к стандарту (Севчанка) составляет 133,3–150,0 %.

В группу крупноплодных (средняя масса ягод 1,2–1,5 г) входят сорта Севчанка, Бармалей, Селеченская 2, Партизанка Брянская, Тамерлан, Стрелец, Нара. Масса ягод этих генотипов по отношению к стандартному сорту Севчанка составляет 108,3–116,7 %.

По результатам исследований наибольшей урожайностью отличались сорта: Бармалей – 11,4 т/га, Стрелец – 11,3 т/га, Нара – 11,2 т/га, Ядреная, Севчанка – 10,8 т/га. Все они отнесены в группу наиболее урожайных сортов, способных формировать 10 и более т ягод с гектара.

В результате проведенных исследований выделены сорта – носители отдельных хозяйственно-ценных признаков: биохимического состава, устойчивости к мучнистой росе, крупноплодности, урожайности. Комплексным сочетанием таких положительных признаков обладают сорта Нара, Лентяй, Гулливер, Дебрянск, Бармалей, Стрелец и др., которые представляют ценность как исходный материал для дальнейшей селекции черной смородины, а также могут быть рекомендованы для возделывания в производстве и любительском садоводстве.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Сазонов, Ф. Ф. Оценка интродуцированных сортов смородины черной для использования в производстве и селекции / Ф. Ф. Сазонов // Садоводство и виноградарство. – 2022. – № 4. – С. 16–26.
2. Современные сорта ягодных культур для коллективных, фермерских и приусадебных хозяйств / И. В. Казаков, С. Д. Айтжанова, С. Н. Евдокименко [и др.]. – Брянск : Изд-во Брянской ГСХА, 2010. – 64 с.

3. Никулин, А. Ф. Оценка сортов смородины черной по химическому составу плодов и качеству замороженной продукции / А. Ф. Никулин, Ф. Ф. Сазонов // Плодоводство и ягодоводство России. – 2012. – Т. 32. – № 1. – С. 304–309.

4. Содержание антоцианов в свежих и длительно замороженных плодах смородины черной (*Ribes nigrum* L.) сортов селекции ФГБНУ ФНИЦ Садоводства / А. Гузеева, И. А. Капитова, К. В. Павлов [и др.] // Аграрная наука. – 2024. – № 11. – С. 99–103.

5. Сазонов, Ф. Ф. Оценка исходных форм смородины черной и их потомства по содержанию в плодах растворимых сухих веществ / Ф. Ф. Сазонов, И. Д. Сазонова // Плодоводство и ягодоводство России. – 2015. – Т. 41. – С. 305–309.

УДК 633.162

## **УРОЖАНОСТЬ СОРТОВ ПИВОВАРЕННОГО ЯЧМЕНЯ В РУП «ТОЛОЧИНСКИЙ КОНСЕРВНЫЙ ЗАВОД»**

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

Динамичная замена старых сортов более продуктивными с высокими технологическими качествами зерна является экономически выгодным и решающим фактором повышения урожайности и валовых сборов. Без этого процесса интенсификация зернового хозяйства не может идти успешно [1].

Особую актуальность приобретает оценка сортов в конкретных почвенно-климатических условиях хозяйства.

Целью данной работы была оценка эффективности выращивания сортов пивоваренного ячменя в РУП Толочинский консервный завод.

Задачей исследований была оценка изучаемых сортов по элементам структуры урожайности и по урожайности зерна

Исследования проводились на поле РУП «Толочинский консервный завод» Толочинского района путем закладки полевых опытов. Почва опытного участка дерново-подзолистая средне-оподзоленная легкосуглинистая, развивающаяся на лессовидном суглинке, подстилаемая с глубины около одного метра мореным суглинком, рН 6,2, содержание гумуса в пахотном слое – 1,98 %; содержание подвижного фосфора ( $P_2O_5$ ) – 202, обменного калия ( $K_2O$ ) – 204 мг/кг.

В опыте использовались сорта, которые высеваются в Толочинском районе: Бровар, Куфаль, Аванс.

В опытах применялись следующие удобрения: карбамид (46 % N), аммонизированный суперфосфат ( $N_8P_{33}$ ), хлористый калий (60 %  $K_2O$ ), удобрения использовались в дозе  $N_{70}P_{60}K_{90}$ . Предшественник – картофель. Калийные и фосфорные удобрения вносил в полной дозе под вспашку, вспашка проводилась на глубину пахотного горизонта –

22 см с полным оборотом пласта ППО-8-40. Предпосевная обработка почвы начиналась с ранневесенней культивации на глубину 6–8 см. КП-9. В предпосевную обработку вносили азотные удобрения в дозе 70 ц д. в/га. Предпосевная обработка и посев проводились АППА-6А. В 2023 посев проводился в первой декаде апреля, норма высева – 4,5 млн/га всхожих семян, на глубину 3–4 см. Общая площадь опытного участка – 3,7 га, учетной – 400 м<sup>2</sup>. Повторность опыта трехкратная.

На всех вариантах опыта по диагонали поля в четырех местах отбивали учетные делянки площадью 0,25 м<sup>2</sup>, на которых определяли основные элементы структуры урожая (полевая всхожесть, общая выживаемость, количество растений при уборке, количество продуктивных стеблей при уборке, продуктивная кустистость, среднее количество зерен в колосе, масса зерен в одном колосе, масса 1000 зерен, биологическая урожайность). Все наблюдения и учеты проводились по общепринятым методикам.

Уборку ячменя проводили прямым комбайнированием с взвешиванием зерна с каждой делянки отдельно и переводам зерна на стандартную влажность 14 %.

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

Из данных табл. 1 видно, что полевая всхожесть ячменя в 2023 году мало различалась, в зависимости от сорта.

Таблица 1. Элементы структуры урожайности зерна ячменя

Сорт	Полевая всхожесть, %	Общая выживаемость, %	Количество растений к уборке, шт/м <sup>2</sup>	Количество продуктивных стеблей, шт/м <sup>2</sup>	Продуктивная кустистость	Среднее количество зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г	Масса зерен в одном колосе, г	Биологическая урожайность, ц/га
Аванс	76,6	66,8	301	662	2,2	19,5	39,2	0,63	50,6
Куфаль	76,2	67,7	305	579	1,9	18,6	39,3	0,64	42,3
Бровар	75,8	67,1	302	634	2,1	18,8	39,4	0,65	46,9
Среднее	76,2	67,2	303	625	2,0	18,9	39,3	0,64	46,6

Общая выживаемость растений ячменя, выраженная в процентах, определяется отношением количества растений при уборке к количеству высеванных всхожих семян.

По данным наших исследований видно, что показатели общей выживаемости незначительно отличаются в зависимости от сорта. Более

высокую выживаемость в 2023 году показал сорт Куфаль (67,7,0 %), а низкую – сорт Аванс (66,8 %). Общая выживаемость в 2023 году проведения опыта у сорта Бровар оставалась на уровне 67,1 %.

По показателю количества растений к уборке, выше среднего по сортам значения (303 шт/м<sup>2</sup>) имело место у сорта Куфаль (305 шт/м<sup>2</sup>).

Количество продуктивных стеблей при уборке в 2023 году заметно ниже было у сорта Куфаль ( 579 шт/м<sup>2</sup>). Превысили среднее по сортам значение данного показателя (662 шт/м<sup>2</sup> и 634 шт/м<sup>2</sup> соответственно) сорта Аванс и Бровар.

В среднем по сортам число зерен в колосе в 2023 году было 18,9 шт. В наибольшей степени превысил средние показатели сорт Аванс (19,5 шт). Максимальная масса 1000 зерен была у сорта Бровар (39,4 г), а минимальная (39,2 г) у сорта Аванс.

Биологическая урожайность в среднем по сортам составила 46,6 ц/га. Выше среднего значения на 8,6 % был данный показатель у сорта Бровар, а у сорта Куфаль, наоборот, на 16,5 % ниже среднего значения.

Фактическая урожайность зерна ярового ячменя на участках с различными сортами существенно отличалась (табл. 2).

Таблица 2. Урожайность ячменя

Сорт	Фактическая урожайность, ц/га	Средняя урожайность, ц/га	± к средней урожайности
Аванс	43,0	43,0	–
Куфаль	41,3		–1,7
Бровар	44,8		+1,8
НСР <sub>05</sub>	1,9	–	–

В целом по вариантам опыта урожайность зерна в 2023 году колебалась в пределах 41,3–44,8 ц/га.

Самую высокую урожайность показал сорт Бровар, у которого данный показатель был достоверно выше, чем у сорта Куфаль на 3,5 ц/га или на 8,5 % и недостоверно выше, чем у сорта Аванс на 1,8 ц/га или на 4,2 %. При этом не обнаружено достоверных различий по урожайности между сортами Аванс и Куфаль.

Таким образом, самыми урожайными в 2023 году в РУП «Толочинский консервный завод» Толочинского района оказались сорта Бровар и Аванс.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бейня, В. Новые сорта ярового ячменя белорусской селекции / В. Бейня, Е. Лобач, Е. Павлович // Белорусское сельское хозяйство. – 2020. – № 2. – С. 102–104.

## **ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЯЧМЕНЯ НА БИОЛОГИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ ПОЧВЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РЕЛЬЕФА**

**Двойных В. В.** – аспирант, м. н. с.

ФГБНУ «Курский федеральный аграрный научный центр»,  
лаборатория агрохимии и агроэкологического мониторинга

Благодаря своим высокопластичным и адаптивным качествам, питательным свойствам и разнообразности хозяйственного и коммерческого использования ячмень является одной из важнейших продовольственных и фуражных культур, возделываемых в Центральном Черноземье. Увеличение производства ярового ячменя в настоящее время невозможно за счет расширения посевных площадей, поэтому особо остро стоит вопрос разработки оптимальных технологий возделывания культуры с требуемым качеством, рациональным размещением в агроландшафте, выборе севооборота и оптимизации питания растений в течение всего роста.

Целью исследования было изучение влияния технологий возделывания ячменя на биологическую активность почвы за счет использования разных по агроклиматическим потенциалам склонов.

При выполнении поставленных задач основным методом был использован полевой эксперимент и стандартные методики исследований. Биологическую активность почв оценивали через показатели целлюлозолитической активности. Методика определения целлюлозолитической активности почвы основана на измерении микробиологического разложения ткани за определенный временной промежуток. В работе применялась методика измерения целлюлозолитической активности почв, разработанная Е. Н. Мишустинным в соавторстве [1]. Сущность метода – заложение в почву полос фильтровальной бумаги или льняной ткани. Ткань помещали на свежую зачищенную стенку разреза, а с обратной стороны материал экранировали полиэтиленовой пленкой. К вертикальной стенке свежего почвенного разреза на глубину 25–30 см плотно прижимали полотно, придавливали почвой, разрез засыпали. Через месяц полотно извлекали, отмывали от почвы и продуктов разложения, подсушивали и взвешивали. По убыли в весе судили об интенсивности процесса разрушения клетчатки. Повторность закладки тканей трехкратная.

Исследование проводилось в 2024 году на опытном участке ФГБНУ «Курский ФАНЦ», в посевах ярового ячменя сорта Суздалец,

предшественником была озимая пшеница. Почвенный покров представлен черноземами типичными малогумусными среднетощими слабосмытыми. При закладке опыта в пахотном слое почвы среднее содержание гумуса (по Тюрину) составляло 4,97 %. Значение  $pH_{KCl}$  изменялось от 5,1 до 6,4.

Агротехника возделывания ячменя общепринятая для зоны. Варианты опыта располагались на южной и северной экспозициях. В опыте изучались три технологии: интенсивная, биологизированная и ресурсосберегающая на склонах.

Интенсивная технология по обработке склонов основана на почвозащитной технологии возделывания сельскохозяйственных культур с использованием орудий, обеспечивающих безотвальную обработку почвы с сохранением пожнивных остатков на поверхности почвы.

Главными принципами такой технологии являются минимализация и создание мульчирующего слоя из растительных остатков и почвы. В зависимости от свойств почвы обработка осуществляется разными орудиями: плоскорезами, чизелями, дисковыми боронами, культиваторами и т. д.

Биологизированная технология основана на широком использовании биологических приемов: сидерации, биопрепаратов в качестве удобрений и для борьбы с вредителями и болезнями. Растительность становится дополнительным укреплением почвы по мере развития корневой системы, которая, проникая в почву склона, связывает ее в единую массу.

Ресурсосберегающая технология позволяет получать высокую урожайность при минимальных затратах. Она основана на максимальном использовании почвенно-климатического потенциала местности, научно обоснованном использовании минимальных обработок почвы, одновременном выполнении нескольких технологических операций, внесении оптимальных доз минеральных удобрений, мелиорантов и средств защиты растений.

Сельскохозяйственное использование почв приводит к нарушению их устойчивости, изменению состава, структуры и др. Среди всех компонентов почвы именно живое вещество представляет интерес при оценке устойчивости почв. Современные исследования направлены на поиск оценочных показателей, с помощью которых можно было бы диагностировать и документировать потенциальный риск изменения устойчивости в результате внешних воздействий [2].

Влага положительно влияет на биологическую активность почвы. Хорошо увлажнённый грунт отличается более высокой биологической поглотительной способностью. В период май-июнь выпало в среднем

106 мм осадков или 84 % от среднемноголетнего значения. За летний период осадков выпало еще меньше около 100 мм или 68 % от среднемноголетнего показания. Пик засухи пришелся на июль. Влага интенсивно испарялась из почвы. В пахотном слое запасы влаги снижались до критических значений.

Целлюлозолитическая активность является одним из показателей биологической активности, а определение степени распада ткани в почве позволяет дать более точную оценку ее активности [3]. Исследования биологической активности почвы дают возможность понимать взаимоотношение компонентов экосистемы и раскрывают ее потенциальные возможности для восстановления нарушенного равновесия [4]. Целлюлозолитическая активность почвы оценивалась в два срока, ее определяли по интенсивности разложения льняного полотна. Скорость разложения клетчатки в почве зависит от наличия в ней легкодоступного азота, поэтому данный метод позволяет судить об энергии мобилизации почвенных процессов в целом.

Как видно из полученных данных, биологическая активность склонов различалась незначительно (табл. 1).

Таблица 1. Биологическая активность почвы в зависимости от рельефа

Экспозиция	Уклон	Ресурсосберегающая	Биологизированная	Интенсивная
Весенний период				
Водораздельное плато	0–1 °	14,1	15,9	11,0
Южная	2–3 °	13,2	42,1	17,2
	>3 °	10,3	24,8	10,9
Северная	2–3 °	14,9	14,0	12,9
	>3 °	17,0	12,2	18,0
НСР <sub>05</sub>	Экспозиция А 1,527; уклон В 1,871; технология С 1,871; обобщенная 4,582			
Летний период				
Водораздельное плато	0–1 °	24,9	7,9	10,3
Южная	2–3 °	8,0	38,1	14,0
	>3 °	7,6	15,8	10,4
Северная	2–3 °	15,6	15,8	13,0
	>3 °	11,9	9,4	18,0
НСР <sub>05</sub>	Экспозиция А 1,344; уклон В 1,647; технология С 1,647; обобщенная 4,033			

Существенная разница разложения полотна (в процентах к его исходной массе) в весенний и летний период выявлена при биологизированной технологии на южной экспозиции склона при уклоне 2–3 ° и составила 42,1 % в весенний период и 38,1 % в летний. Минимальное значение в оба срока было при прямом посеве на южной экспозиции

склона при уклоне  $>3^\circ$ . Метеоусловия отрицательно сказались на биологической активности почвы. Очень сухим выдался весенне-летний период. В целом вегетационный период 2024 года отличался крайней неравномерностью в осадках и продолжительными засушливыми периодами. Условия года сложились так, что биологизированная технология оказалась наиболее эффективной по сравнению с другими технологиями возделывания, так как она способствует более экономному и эффективному использованию запасов почвенной влаги и выпадающих осадков. При ресурсосберегающей технологии биологическая активность была наименьшая.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Мишустин, Е. В. Методика определения целлюлозоразрушающей активности почвы / Е. В. Мишустин, И. П. Востров, А. Н. Петрова. – Москва : Наука, 1987. – 375 с.
2. Ананьева, Н. Д. Микробиологические аспекты самоочищения и устойчивости почв / Н. Д. Ананьева. – Москва : Наука, 2003. – 223 с.
3. Востров, И. С. Определение биологической активности почвы различными методами [Текст] / И. С. Востров, А. Н. Петрова // Микробиология. – Т. 30. – Вып. 4. – 1961. – С. 12–15.
4. Хрипунов, А. И. Фитотоксичность почв аграрных ландшафтов Ставрополя (на примере полигона «Агрolandшафт») / А. И. Хрипунов, Е. Н. Обция. – Краснодар, 2019. – 25 с.

УДК 633.34-154:581.526.53

## **ДИНАМИКА ВЫСОТЫ РАСТЕНИЙ СОИ ПРИ ИЗМЕНЕНИИ СПОСОБА ПОСЕВА И ВНЕСЕНИИ УДОБРЕНИЙ В КУРСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Дериглазова Г. М.** – д. с.-х. н.

ФГБНУ «Курский федеральный аграрный научный центр»,  
лаборатория технологии возделывания полевых культур

Соя является древней технической культурой. Семена сои содержат в среднем 40–42 % белка и 20–23 % масла. Соевый шрот используется как концентрат ценного кормового белка и по своему составу равнозначен белку животного происхождения, так как содержит все незаменимые аминокислоты. 10 т комбикорма по содержанию аминокислот может быть заменено тонной белка сои. В мировой практике сое придается первостепенное значение в решении белковой проблемы [1, 2].

Несмотря на относительно низкое содержание масла в семенах (около 20 % на безводной основе), соевые бобы являются крупнейшим единственным источником пищевого масла и составляют примерно 50 % от общего объема производства масличных культур в мире. Важной характеристикой растения сои является его способность фиксиро-

вать азот за счет симбиоза с клубеньковыми бактериями в почве. Подсчитано, что до 50 % общего азота растения может поставляться механизмом азотфиксации [3].

Мировое производство сои, с 1970 до 2020 года, возросло в 8,5 раз. А мировые посевы сои увеличились более чем в 4 раза (со 30 млн. га до 130 млн. га) [2].

Таким образом, соя играет ключевую роль в сельскохозяйственном производстве и экономическом развитии. В настоящее время она становится высоко востребованной культурой в мире [4, 5]. Общая площадь посева в РФ в 2021 году составила 3021,0 тыс. га. В структуре посевных площадей Центрального федеративного округа соя занимает 43,0 % от общей площади посева. Курская область является одной из областей, которая возделывает данную культуру.

Целью исследований было изучение эффективности влияния основных приемов и способов возделывания сои (способ посева, уровни удобрённости) на рост и развитие сои в почвенно-климатических условиях Курской области. Исследования проводились в 2024 году в полевом стационарном опыте лаборатории технологий возделывания полевых культур в четырехпольном полевом севообороте со следующим чередованием культур: чистый пар, озимая пшеница, соя, ячмень.

Исследуемые факторы: 1) способ посева сои – рядовой и широкорядный; 2) уровни удобрённости: без удобрёний – контроль,  $N_{30}P_{30}K_{30}$ ,  $N_{45}P_{45}K_{45}$ ,  $N_{60}P_{60}K_{60}$ . Схема опыта представлена в табл. 1.

Таблица 1. Схема опыта и содержание вариантов

Вариант	Способ посева	Внесение удобрёний
1	Рядовой	Контроль
2	Рядовой	$N_{30}P_{30}K_{30}$
3	Рядовой	$N_{45}P_{45}K_{45}$
4	Рядовой	$N_{60}P_{60}K_{60}$
5	Широкорядный	Контроль
6	Широкорядный	$N_{30}P_{30}K_{30}$
7	Широкорядный	$N_{45}P_{45}K_{45}$
8	Широкорядный	$N_{60}P_{60}K_{60}$

Повторность опыта трехкратная. Расположение делянок систематическое, размер посевной делянки –  $42,5 \text{ м}^2$  ( $4,25 \times 10$ ), учетная площадь –  $30 \text{ м}^2$  ( $3 \times 10$ ). Сорт сои – Осмонь. Полевые работы на опытном участке проводятся в лучшие агротехнические сроки и, в основном, теми же машинами и орудиями, которые используются в производственных условиях.

При возделывании сои большое значение имеет уточнение наиболее оптимального способа посева и выявления эффективной дозы внесения минеральных удобрёний.

Наблюдения за ростом и развитием сои показали, что внесение минеральных удобрений положительно влияет на рост и развитие растений как при рядовом, так и при широкорядном способе посева культуры по сравнению с контрольными вариантами без применения удобрений (табл. 2).

Таблица 2. Высота растений сои по фазам роста

Способ посева	Внесение удобрений	Высота растений сои по фазам роста, см		
		в фазе первый тройчатый лист	в фазе цветения	в фазе полная спелость
Рядовой	Контроль	9,81	55,9	66,2
	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	10,25	58,6	69,5
	N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	10,33	64,7	73,4
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	10,89	67,9	84,4
Широкорядный	Контроль	8,46	49,6	62,1
	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	9,17	54,0	73,1
	N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	9,45	54,4	73,0
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	10,49	55,4	63,5
НСР <sub>05</sub>		0,32	1,6	1,3

Внесение минеральных удобрений на посевах сои достоверно увеличивало высоту растений в фазе первый тройчатый лист при рядовом посеве на 0,44–1,08 см, а при широкорядном посеве на 0,71–2,03 см по сравнению с контролем, что в процентном соотношении составляет 4,5–11 % и 8,4–24 % соответственно относительно контрольных вариантов.

При увеличении дозы вносимых минеральных удобрений высота растений увеличивалась в не зависимости от способа посева. Наиболее высокие растения наблюдались при внесении N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> при двух способах посева сои. Увеличение высоты сои при рядовом посеве по сравнению с широкорядным способом была обусловлена повышенной конкурентностью посевов.

В фазе цветения высота сои варьировала от 49,6 до 67,9 см. Высота растений сои имела прямую связь с вносимой дозой удобрений, как при рядовом, так и при широкорядном посева культуры.

Прибавка от внесения минеральных удобрений при рядовом способе посева составила 2,7–12,0 см или 4,8–21,5 % по сравнению с контролем, а при широкорядном способе – 4,4–5,8 см или 8,9–11,7 % соответственно. Наиболее высокие растения наблюдались на вариантах с внесением максимальной дозы удобрений при двух исследуемых способах посева.

В фазе полной спелости высота растений сои изменялась в опыте от 62,1 до 84,4 см. Внесение минеральных удобрений достоверно увеличивал показатель при рядовом способе посева на 3,3–18,2 см или на

33,6–185,5 %, а при широкорядном – на 1,4–11,0 см или на 16,5–130,0 % по сравнению с контрольными вариантами. Если при рядовом посеве высота растений увеличивалась при увеличении дозы вносимых удобрений, то при широкорядном посеве такой зависимости не наблюдалось. При внесении максимальной дозы удобрений на широкорядном посеве отмечалось снижение высоты растений по сравнению с другими удобренными вариантами, но показатель всё-таки превышал значение, полученное на контрольном варианте, указывая на эффективность внесения удобрений.

Математическая обработка полученных данных позволила установить, что на высоту растений сои, во все исследуемые фазы роста, несомненно повлияло как внесение минеральных удобрений, так и изменение способа посева (табл. 3).

Таблица 3. Влияние способа посева и дозы вносимых минеральных удобрений на изменение высоты сои по фазам развития

Факторы	В фазе первый тройчатый лист	В фазе цветения	В фазе полная спелость
<b>Доля вклада фактора, %</b>			
Способ посева	65,5	69,4	37,8
Внесение удобрений	31,4	27,0	25,4
<b>Коэффициент корреляции</b>			
Способ посева	-0,62	-0,75	-0,40
Внесение удобрений	0,72	0,60	0,52

Анализ доли вклада факторов показывает, что наиболее сильное влияние на высоту растений сои во все фазы роста культуры оказывает способ посева сои. Эта доля составляет от 37,8 до 69,4 %. С помощью коэффициента корреляции мы можем видеть, что связь высоты растений со способом посева обратная, то есть при рядовом способе посева высота сои выше, чем при широкорядном во все исследуемые фазы роста растений.

Доля влияния внесения минеральных удобрений на высоту сои составила от 25,4 до 31,4 %, и данная связь была прямой, то есть внесение минеральных удобрений увеличивало показатель.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Холина, В. Н. Динамика мирового рынка сои в контексте региональной продовольственной безопасности (конец XX — начало XXI вв.) / В. Н. Холина, Т. А. Яковлев // Вестник РУДН. – 2008. – № 4. – С. 37–44.
2. Дериглазова, Г. М. Современные тенденции возделывания сои в России / Г. М. Дериглазова // АгроЗооТехника. – 2022. – Т.5. – № 3.
3. Тишков, Н. М., Эффективность некорневой подкормки сои микроэлементами на чернозёме выщелоченном Краснодарского края при многолетнем учете динамики изменения температурного режима и условий увлажнения / Н. М. Тишков, В. А. Тильба, А. А. Дряхлов // Масличные культуры. – 2017. – № 2 (170).

4. Применение удобрений длительного периода действия при выращивании сои в условиях Краснодарского края / А. А. Мнатсаканян, Г. В. Чуварлеева, А. С. Волкова, И. С. Петелин // Достижения науки и техники АПК. – 2023. – Т. 37. – № 7. – С. 24–28.

5. Влияние комплексной предпосевной обработки семян сои в Приморском крае на урожайность, микрофлору почв и процессы гумусоаккумуляции / Л. Н. Пуртова, И. В. Киселева, Н. С. Кочева [и др.] // Вестник Дальневосточного отделения Российской академии наук. – 2024. – № 2(234). – С. 159–169.

УДК 631.61:504.062

## **РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА БИОЛОГИЧЕСКОЙ РЕКУЛЬТИВАЦИИ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ**

**Долгополова Н. В.** – д. с.-х. н., доцент; **Новоселова А. В.** – аспирант ФГБОУ ВО «Курский государственный аграрный университет им. И. И. Иванова», кафедра растениеводства, селекции и семеноводства

Рост промышленного производства, связанного с индустриализацией народного хозяйства нуждается в изъятии земельных ресурсов для добычи минерального сырья, строительства, прокладки дорог и трубопроводов различного назначения. Особую значимость представляет сохранение почвенного плодородия, так как любые нарушения его покрова приводят к разрушению экологических систем, загрязнению прилегающих территорий, других негативных последствий, что в конечном итоге нарушается биохимический круговорот веществ [1].

Наибольшему воздействию подвергаются сельскохозяйственные земли, которые изымаются из сельскохозяйственного оборота, при этом снижается продуктивность агроценозов, ухудшается качество получаемой продукции. Нарушение земельных ресурсов приводит к изменению компонентов природы для повышения их потребительской стоимости, связанной с необходимостью их восстановления, на территории нарушенных земель исчезают тысячелетние создаваемые ландшафты, на их месте создаются техногенные ландшафты с использованием современных технологий и оборудования: автомобильной грузоподъемной техники, конвейеров, водного и железнодорожного транспорта [2].

Глубина карьеров при добыче минерального сырья достигает 500 и более метров, из недр литосферы на дневную поверхность извлекаются сотни млрд горных пород, которые обсыпаются в отвалы разной конфигурации. Занимая десятки тысяч земельных угодий. Объем отсыпаемых в отвалы пород достичь  $100 \text{ км}^3$  [3].

Для обогащения минерального сырья добываемого из карьеров созданы сотни горно-обогатительных комбинатов [ГОКов]. Только в условиях Михайловского железорудного комбината Курской области

под отходами обогащения (хвостохранилищем) занять свыше 2500 га земельной площади. Техногенные ландшафты характеризуются неустойчивостью, так как на их поверхности отсутствует длительное время растительность, что приводит к интенсивным эрозионным процессам (водная эрозия, дефляция), загрязнению прилегающей территории, атмосферного воздуха, водных ресурсов. На территории субъектов Российской Федерации в настоящий период нарушено 1037 тыс. га. Выделяются региональные и локальные виды нарушения земельных угодий. К региональным следует отнести крупные залежи полезных ископаемых. Курская магнитная аномалия, где функционируют три карьера (Михайловский – Курская область, Стойленский и Лебединский – Белгородская область) по добыче и обогащению железной руды.

Локальное нарушение земельных угодий связано с добычей местного минерального сырья (мела, песка, глины, гравия и т. д.) на небольших площадях (от 1 до 50 га). Локальные карьеры нарушают земельные угодья, приводят к потере плодородия прилегающих природных ресурсов. В настоящее время в РФ отмечается широкая газификация сельских территорий, что также связано с нарушением земельных угодий [4]. Изъятие земель, образование техногенных ландшафтов требует проведения биологической рекультивации нарушаемых земель, снижения негативного воздействия на окружающую среду [5].

Цель работы состояла в разработке проекта биологической рекультивации местного значения в Горшеченском районе Курской области.

В задачи разработки проекта входило: отобрать образцы почвогрунтосмесей; рассмотреть этапы рекультивации земель; оценить негативные воздействия на окружающую среду; определить экономические затраты на проведение биологической рекультивации; разработать проект биологической рекультивации нарушенных земель.

Для разработки проекта использовались экспедиционные, лабораторные, полевые методы. Осуществлялся подбор многолетних трав и расчет потребности в минеральных удобрениях для залужения нарушенных земель, определялись затраты связанные с рекультивацией земель.

Нарушение земель и природных ландшафтов в современный период приняло глобальный характер. Рекультивация техногенных ландшафтов способствует к самовосстановлению природных ресурсов: растительности, почв, энтомофауны, микроорганизмов. Рекультивация позволяет поддержать способность природы к самовосстановлению, раздвинуть в техногенном ландшафте экологически оптимальный аре-

ал растений вплоть до создания отдельных участков с экстремальным микроклиматом.

Эффективность рекультивационных работ позволяет обеспечить планирование их до начала разработки месторождений как составной части в общем технологическом процессе добычи полезных ископаемых и других видах изъятия земель. Основой должно послужить предварительное изучение водно-физических, химических, технологических и биологических свойств пород, подлежащих вскрыше, их стратиграфии и объемов, свойств возможных грунтосмесей, классификации пород по пригодности для биологической рекультивации земель, выполненных в данной или близкой зоне. Необходимы знания количественного и качественного состава нарушенных земель и прилегающих к ним в радиусе 15–20 км ненарушенных территорий с целью определения в перспективе расположения участков землевания, засыпки оврагов породами и размеров ущерба, наносимого техногенными работами окружающей среде.

В настоящее время площадь нарушенных земель в Курской области превышает 1 млн. га. Наибольшее нарушение земель связано с добычей минерального сырья для нужд промышленности и прокладки трубопроводов различного направления. Распределение нарушенных земель по категориям следующее: земли сельскохозяйственного назначения – 20,5 %; земли населенных пунктов – 9,7 %; земли транспортных коммуникаций обороны – 34,9 %; земли особо охраняемых территорий и объектов – 0,1 %; земли ленного фонда – 24 %; земли водного фонда – 0,3 %; земли запаса – 10,5 %. Из приведенных данных видно, что наибольшее изъятие земель осуществляется из сельскохозяйственного и лесного фонда (44,5 %).

В условиях интенсификации народного хозяйства нарушение земель приводит к ряду негативных последствий: загрязнению окружающей среды, снижению производства сельскохозяйственной продукции, нарушению круговорота веществ в биосфере и т. д.

Восстановление утраченного плодородия и свойств почв достигается путем мелиоративного периода с использованием посева многолетних почвоулучшающих трав. К таким травам, по мнению многих ученых, относятся бобовые и злаковые травы, позволяющий фиксировать атмосферный воздух, создавать мощную корневую систему. В своем проекте мы использовали люцерну синегрибидную и овсяницу луговую, обеспечивающие ежегодное накопление в почве до 80–100 кг/га азота и оставляя в ней до 70–100 кг/га органического вещества корневых остатков. При этом значительно улучшается структурное состояние, сложение почвы и ускоряется процесс гумусообразования.

Пользование многолетними травами в мелиоративный период продолжается 3 года. В благоприятные по увлажнению годы можно получить два укоса – в первую фазу бутонизации бобовых и вторую в середине сентября. После первого укоса следует подкормить посевы трав азотными удобрениями в фазе 25–30 кг/га действующего вещества.

По истечении мелиоративного срока, многолетние травы и запахиваются и в рекультивированные земли включаются в создаваемые земледельцами севооборота. В технологию биологической рекультивации входит вспашка, культивация и боронование полосы рекультивации, посев семян многолетних трав (люцерна синегибридная и овсяница луговая). Одной из важнейших технологий биологической рекультивации земель для сельскохозяйственного использования является мелиоративный период, связанный с повышением плодородия насыпанного гумусового слоя почв. Мелиоративный период связан с посевом многолетних трав на 3 или 5 летний срок, наиболее перспективными травами являются бобовые травы (люцерна, дожник, эспарцет, клевер) и их смеси со злаковыми (овсяницей, кострцом, райграсом и др.).

Нами предложена травосмесь люцерны синегибридной и овсяницы луговой. На естественных (ненарушенных) почвах норма высева люцерны составляет в среднем 12 кг/га, овсяницы – 40 кг/га. Выбор предполагаемых трав связан с тем, что люцерна является активным азотфиксатором, позволяет связывать до 100 кг/га атмосферного азота, овсяница формирует значительное количество корневой массы. Совместно с люцерной корневая масса достигает до 150 ц/га, что позволяет после из запахивания увеличить количество поступающего в почву органического вещества. Важным звеном перед посевом многолетних трав является внесение стартовой дозы полного минерального удобрения ( $N_{30}P^{30}K_{30}$  кг д. в/га). При этом необходимо учитывать агротехнику. При посеве трав на спланированном ПСП исключается вспашка, так как культивация и боронование обеспечивают предпосевную обработку рекультивируемой территории. Рекультивация земель включает три этапа: организационный, технический и биологический.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Об агрофизических свойствах почвенного слоя / Н. В. Долгополова, Е. В. Малышева, А. В. Нагорных [и др.] // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 7. – С. 18–25.
2. Масютенко, Н. П. Влияние удобрений, типа севооборота, экспозиции склона и вида угодий на динамику содержания микробной биомассы в черноземе типичном / Н. П. Масютенко, О. В. Нагорная, О. В. Лукьянчикова // Агрехимия. – 2009. – № 5. – С. 49–54.
3. Основа биологизации земледелия сельскохозяйственных агроландшафтов / Н. В. Долгополова, Е. В. Малышева, А. В. Нагорных [и др.] // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 7. – С. 6–11.

4. Долгополова, Н. В. К вопросу о возделывании кормовых трав в структуре севооборота / Н. В. Долгополова, А. Г. Калужских // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 8. – С. 48–53.

5. Проблема накопления и утилизации твердых бытовых отходов в Центральном Черноземье / А. И. Стифеев, А. В. Головастикова, О. В. Нагорная [и др.] // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 3. – С. 72–79.

УДК 633.11«324»:631.559

## **ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ ЗЕРНА ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ КСУП «ОБОРОНА» ДОБРУШСКОГО РАЙОНА**

**Дробыш А. В.** – ст. преподаватель; **Тимошков В. Ю.** – студент  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра земледелия

Главным направлением в селекции озимой пшеницы является повышение общего потенциала урожайности и качества зерна. Конечная цель и главный критерий селекционной работы – создание стабильно высокоурожайного сорта. Генетический потенциал новых сортов составляет в общей доле урожая до 75 %. Его вклад в увеличение производства зерна в значительной степени зависит также от уровня агротехники [1, 3].

Производственное испытание сортов озимой пшеницы проводилось в условиях КСУП «Оборона» Добрушского района. Был выдержан выбор сортов по культуре с учетом их районирования, сроков созревания, хозяйственной ценности. Фенологические наблюдения, оценки и учеты, всестороннее сравнение сортов между собой велись по методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур.

Объектами исследования были сорта озимой пшеницы Элегия, Мроя и Этюд. Опыты закладывались в четырехкратной повторности с учетной площадью 10 000 м<sup>2</sup>, контролем выступил сорт Элегия [2, 4].

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 КСУП «Оборона» Добрушского 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 сорта. Учитывали высоту растения, продуктивную кустистость, длину колоса, количество семян в колосе, массу зерна с колоса. Массу 1000 зерен определяли путем взвешивания в лаборатории.

Для выращивания планируемых высоких и устойчивых урожаев с хорошим качеством продукции очень важно получить и сохранить своевременные, дружные и полноценные всходы оптимальной густоты. Густота всходов определяется не только нормой высева, но и полевой всхожестью семян.

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 [4].

В 2023 году изучаемые сорта к уборке имели 349–386 продуктивных стеблей на 1 м<sup>2</sup>. Лучшим по данному признаку был сорт Этюд (286 шт/м<sup>2</sup>), самый низкий показатель (349 шт/м<sup>2</sup>) отмечен у сорта Элегия. Сорт Мроя к уборке сформировал 377 стеблей на 1 м<sup>2</sup>.

Наибольшее число колосков в колосе наблюдалось у сортов Мроя и Этюд (17 шт.), у сорта Элегия на уровне 14 шт. (табл.1).

Таблица 1. Элементы структуры урожая сортов озимой пшеницы, 2022–2023 годы

Сорт	Количество продуктивных стеблей, шт/м <sup>2</sup>	Количество колосков, шт.	Количество зерен в колосе, шт.	Масса зерна с колоса, г	Масса 1000 зерен, г
Элегия – контроль	349	14	24	0,9	37,5
Мроя	377	17	27	1,0	38,6
Этюд	386	17	26	1,1	40,9

Количество зерен в колосе составило по сортам 24–27 шт. Наиболее озерненный колос был у сорта Мроя – 27 шт., наименее озерненным у сорта Элегия – 24 шт. Число зерен в колосе у сорта Этюд составило 26 шт.

Самые высокие показатели массы зерна с колоса и массы 1000 зерен отмечены у сорта Этюд (1,1 и 40,9 г соответственно). У сорта Элегия данные показатели находились на уровне 0,9 и 37,5 г соответственно. Показатели массы зерна с колоса и массы 1000 зерен у сорта Мроя составили 1,0 и 38,6 г соответственно.

На количество сохранившихся к уборке растений оказывают значи-

тельное влияние метеорологические условия в период вегетации озимой пшеницы, степень засоренности сорными растениями и ряд других факторов.

В результате наших исследований выявлено, что количество продуктивных стеблей перед уборкой в 2024 году варьировало в пределах 360–383 шт/м<sup>2</sup>. Лучшим по данному признаку оказался сорт Этюд, сформировавший 383 продуктивных стебля на 1 м<sup>2</sup>, худшим по данному признаку был сорт Элегия – 360 шт/м<sup>2</sup> (табл. 2).

Таблица 2. Элементы структуры урожая сортов озимой пшеницы, 2023–2024 годы

Сорт	Количество продуктивных стеблей, шт/м <sup>2</sup>	Количество колосков, шт.	Количество зерен в колосе, шт.	Масса зерна с колоса, г	Масса 1000 зерен, г
Элегия – контроль	360	15	27	1,0	37,1
Мроя	374	18	29	1,1	38,4
Этюд	383	18	28	1,1	37,9

Количество зерен в колосе составило по сортам 27–29 шт. Наиболее озерненным колос был у сорта Мроя (29 шт.), менее озерненным – у сорта Элегия (27 шт.). У сорта Этюд число зерен в колосе составило 28 шт. Самые высокие показатели массы 1000 зерен отмечены у сорта Мроя (38,4 г). У сорта Элегия масса 1000 зерен была наименьшая и составила 37,1 г. В соответствии с этим, наибольшая масса зерна с колоса отмечена у сортов Мроя и Этюд (1,1 г), наименьшая у сорта Элегия (1,0 г).

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

Проведенная сравнительная оценка сортов озимой пшеницы в условиях КСУП «Оборона» Добрушского района показал, что в 2023 году фактическая урожайность сорта Элегия составила 27,6 ц/га (табл. 3).

Таблица 3. Урожайность сортов озимой пшеницы

Сорт	Фактическая урожайность, ц/га			Биологическая урожайность, г/м <sup>2</sup>		
	2023 г.	2024 г.	средняя	2023 г.	2024 г.	средняя
Элегия – контроль	27,6	31,7	29,7	314,1	360,0	337,1
Мроя	33,9	36,6	35,3	377,0	411,4	394,2
Этюд	36,9	37,1	37,0	424,6	421,3	423,0
НСР <sub>05</sub>	3,1	2,6	–	–	–	–

Сорта Мроя и Этюд достоверно превысили по урожайности контрольный вариант. У сорта Мроя фактическая урожайность составила 33,9 ц/га, у сорта Этюд – 36,9 ц/га

В 2024 году результаты аналогичные. Наибольшая фактическая урожайность отмечена у сорта Этюд (36,6 ц/га), наименьшая у сорта Элегия (31,7 ц/га).

В среднем за анализируемый период наибольшая фактическая урожайность отмечена у сорта Этюд (37,0 ц/га), наименьшая у сорта Элегия (29,7 ц/га), взятого в качестве контроля. Средняя фактическая урожайность за два года у сорта Мроя составила 35,3 ц/га.

В ходе исследований был установлен лучший сорт озимой пшеницы, при возделывании которого была получена наибольшая урожайность зерна. Таким образом, для формирования высоких урожаев озимой пшеницы в условиях КСУП «Оборона» Добрушского района рекомендуется выращивать сорт Этюд.

#### ЛИТЕРАТУРА

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

2. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – изд. 5-е, перераб. и доп. – Москва : Колос, 1985. – 416 с.

3. Земледелие : практикум : учеб. пособие / А. С. Мастеров [и др.] ; под ред. А. С. Мастерова. – Минск : ИВЦ Минфина, 2019. – 300 с.

4. Тарануха, Г. И. Частная селекция и сортоведение зерновых культур : учеб. пособие / Г. И. Тарануха. – Горки, 1987 – 60 с.

УДК 633.15:631.5:631.816.12

## **ОЦЕНКА КОМПЛЕКСНОГО ДЕЙСТВИЯ МАКРО- И МИКРОУДОБРЕНИЙ ХЕЛАТНОГО ТИПА НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНА КУКУРУЗЫ**

**Дронов А. В.** – д. с.-х. н., профессор; **Бельченко С. А.** – д. с.-х. н., доцент; **Милехина Н. В.** – к. с.-х. н., доцент  
ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»,  
кафедра агрономии, селекции и семеноводства

В современном земледелии кукуруза третья по значимости культура в мире после пшеницы и риса, возделывается в 60 странах на площади 190 млн га и мировое производство составляет около 1,2 млрд. т. зерна, что по валовому сбору зерна ставит ее на первое место [1]. На сегодняшний день в Российской Федерации осуществляется Стратегия развития агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов Российской Федерации на период до 2030 года, важными направлениями

которых является масштабное развитие животноводства и создание прочной сбалансированной кормовой базы. Следует отметить, что в АПК России отмечается тенденция увеличения площадей, занимаемых кукурузой. Благодаря своей универсальности, высокой урожайности, питательности кукурузное зерно широко используется для кормления практически всех видов сельскохозяйственных животных и птицы. Для ее возделывания в северных районах страны предпочтение отдается раннеспелым (ФАО 100–199), наиболее конкурентоспособным и урожайным гибридам. Многими исследованиями доказано, что в повышении урожайности и улучшении биохимического состава большое внимание уделяется оптимизации минерального питания растений макро- и микроэлементами. Широко внедряются инновационные элементы современных агротехнологий кукурузы, к которым следует отнести применение жидких микроудобрений, содержащие хелатные соединения для некорневых подкормок [2, 3].

В этой связи, основная цель данной работы заключалась в выявлении эффективности применения минеральных и микроудобрений при возделывании кукурузы на зерно в агроклиматических условиях Центрального региона (Брянская область). В задачи исследования входила оценка комплексного действия макро- и микроудобрений хелатного типа (Ультрамаг Комби и КомплеМет марка: Кукуруза) на формирование урожайности, структуры урожая и качества зерна.

Полевые эксперименты выполнены на серых лесных почвах опытного поля Брянского ГАУ в период 2021–2023 годов. В качестве объекта исследований был взят отечественный трехлинейный модифицированный раннеспелый гибрид кукурузы Воронежский 175 АСВ (ФАО 180) универсального использования с выраженным эффектом ремонтантности (stay green). Опыты по изучению и оценке комплексного действия минеральных и микроудобрений при возделывании кукурузы на зерно проводили в соответствии с Широким унифицированным классификатором СЭВ и международным классификатором СЭВ видов *Zea mays* L., Методикой государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [4, 5]. Предшественником по годам исследований были пшеница озимая и однолетние травы (вика яровая + овес посевной). После уборки предшественников выполнена основная обработка почвы по типу зяби. Весной перед посевом кукурузы проведены 2 культивации с внесением азофоски (фон –  $N_{80}P_{80}K_{80}$ ) и сульфата аммония (фон  $+N_{65}$ ) соответственно. В опыте для некорневых (фолиарных) подкормок использовали 2 жидких микроудобрения, содержащие хелатные соединения в фазу 6–8 листьев (по рекомендациям разработчиков) – Ультрамаг Комби (компания «Щелково Агрохим», Россия) и КомплеМет марка: Кукуруза (ООО «НТП-Синтез» Республика

Беларусь) с нормой 2 л/га. Посев кукурузы проводился сеялкой СПЧ-6 с нормой высева семян – 80 тыс. шт. всхожих семян/га. Для борьбы с сорняками применяли гербицид компании «Август» Фултайм (2 л/га), норма рабочего раствора 250 л/га. Площадь посевной делянки (вариант) – 100 м<sup>2</sup>, размещение вариантов – систематическое. В течение вегетационного периода за годы испытания проводили фенологию за ростом и развитием, определение высоты растений и высоты прикрепления початков. Учет биологической урожайности зерна проводили с делянки площадью 25 м<sup>2</sup> в четырехкратной повторности вручную путём взвешивания. При учете определяли показатели структуры урожая: длина початков, количество рядов зерен, их количество в ряду, масса зерна с початка, уборочная влажность, масса 1000 шт., урожайность в пересчете на 14 %-ную влажность. Лабораторные анализы качества зерна выполнены в Центре коллективного пользования научным оборудованием Брянского ГАУ.

В результате проведенных исследований за 3 года на фоне основного внесения азофоски (N<sub>80</sub>P<sub>80</sub>K<sub>80</sub>) нами отмечена эффективность сульфата аммония (N<sub>65</sub>) при существенном увеличении урожайности зерна, где прибавка составила 1,79 т/га или 33,4 % (табл.1).

Таблица 1. Влияние макро- и микроудобрений на урожайность зерна гибрида кукурузы Воронежский 175 АСВ, 2021–2023 годы

Вариант опыта	Урожайность зерна, т/га			В среднем за 3 года
	2021 г.	2022 г.	2023 г.	
1. Фон (азофоска N <sub>80</sub> P <sub>80</sub> K <sub>80</sub> ) – контроль	5,01	5,20	5,85	5,35
2. Фон + сульфат аммония (N <sub>65</sub> )	6,83	6,90	7,70	7,14
3. Фон + сульфат аммония (N <sub>65</sub> ) + Ультрамаг Комби	7,53	7,26	7,98	7,59
4. Фон + сульфат аммония (N <sub>65</sub> ) + КомплеМет	8,12	7,81	8,57	8,17
НСР <sub>05</sub>	0,44	0,50	0,57	–

В среднем на этом варианте получена урожайность зерна 7,14 т/га, тогда как на контроле – 5,35 т/га. На фоне с азофоской + сульфат аммония достоверная прибавка урожайности зерна (1,03 т/га или 11,4 %) отмечена при проведении foliarной подкормки микроудобрением КомплеМет (норма 2 л/га) в фазу 6–8 листьев. На этом варианте получена высокая урожайность 8,17 т/га. Исходя из полученных данных, видно, что максимальная биологическая урожайность зерна при стандартной 14 % влажности достигла в благоприятном 2023 году – 8,57 т/га (вариант 4).

Достоверное увеличение урожайности зерна гибрида Воронежский 175 АСВ от совместного применения минеральных удобрений (азофоска и сульфат аммония) с микроудобрениями в хелатной форме обусловлено увеличением отдельных показателей структуры урожая ку-

кукурузы. Так, длина початка на вариантах с микроудобрениями выше на 0,8–2,0 см, чем на контроле. Нами отмечена заметная связь урожайности с количеством зерен в початке (озерненность) и массой зерна с 1 початка. Внесение микроудобрений влияло на увеличение отдельных элементов структуры, чем в контрольном варианте. Следует отметить, что большинство початков имели хорошо выровненный внешний вид особенно на вариантах 3 и 4 (комплексное внесение минеральных и микроудобрений).

Качественный состав зерна определяется соотношением основных питательных веществ, минеральных элементов, ферментов. Нами в этой связи проведен биохимический состав зерна кукурузы, результаты которого представлены в табл. 2.

Таблица 2. Качественные показатели зерна кукурузы в зависимости от применения макро- и микроудобрений, 2021–2022 годы

Вариант опыта	Содержание, %		
	сырой протеин	сырой жир	крахмал
1. Фон (азофоска N <sub>80</sub> P <sub>80</sub> K <sub>80</sub> ) – контроль	8,6	4,5	52,1
2. Фон + сульфат аммония (N <sub>65</sub> )	9,1	4,8	54,2
3. Фон + сульфат аммония (N <sub>65</sub> ) + Ультрамаг Комби	9,7	5,0	55,8
4. Фон + сульфат аммония (N <sub>65</sub> ) + КомплеМет	10,8	5,4	56,9

Определение качественных показателей зерна показало, что на вариантах опыта содержание сырого протеина варьировало в пределах от 8,6 до 10,8 %, сырого жира от 4,5 до 5,4 %, крахмала – 52,1 до 56,9 %. При этом было заметно, что увеличение показателей качества зерна кукурузы наблюдалось на вариантах с применением микроудобрений Ультрамаг Комби и КомплеМет марка: Кукуруза в фолиарные подкормки (норма 2 л/га).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Нестеренко, О. А. Оценка эффективности применения комплексных удобрений при возделывании кукурузы на зерно / О. А. Нестеренко, А. В. Дронов, В. В. Мамеев, С. Н. Петрова, А. А. Лукашина // Вестник Курской ГСХА. – 2021. – № 6. – С. 20–27.
2. Мосур, С. С. Урожайность и качество зерна кукурузы в зависимости от применяемых органических, макро-, микроудобрений и регулятора роста // Вестник Белорусской ГСХА. – 2021. – № 1. – С. 98–102.
3. Мухина, М. Т. Действие пролонгированных микроудобрений на рост и фотосинтетическую активность кукурузы / М. Т. Мухина, Р. А. Боровик, М. Е. Ламмас // Кормопроизводство. – 2021. – № 10. – С. 27–32.
4. Широкий унифицированный классификатор СЭВ и международный классификатор СЭВ видов *Zea mays* L. – Павловск : Типография ВИР, 1977. – 80 с.
5. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – Вып. 2. – Москва : Госкомиссия по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур, 1989. – 197 с.

## **ВЛИЯНИЕ ОРОШЕНИЯ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО УРОЖАЯ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ БЕЛАРУСИ**

**Дубина А. В.** – аспирант

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедры плодоовощеводства

Земляника – одна из наиболее ценных ягодных культур, которая, благодаря своей скороплодности, высокой урожайности, хорошим вкусовым и товарным качествам плодов и сравнительной нетребовательности к условиям произрастания, позволяет обеспечить население витаминной продукцией с комплексом минеральных и органических соединений.

Садовой земляники *Fragaria* × *ananassa* Duch. известно более 300 сортов. При промышленном возделывании используют около 25–30 сортов.

Спрос на свежие ягоды земляники и продукты их переработки у населения непрерывно растет. Несмотря на то, что значительная часть площадей под земляникой находится на приусадебных участках, в последнее время наметилась тенденция к увеличению производственных площадей в фермерских хозяйствах и кооперативных сельскохозяйственных организациях [1].

Ряд исследователей отмечают, что на современном этапе совершенствования технологии орошения в системе «среда – вода – почва» создают благоприятные условия для возделывания садовых культур. Факторы, воздействующие на рост и развитие плодовых культур, не могут быть достаточно обеспечены применением одного способа полива и требуют их объединения для совместного проведения или чередования в течение периода роста и созревания различных способов орошения. К современным технологиям орошения относятся, в частности, способы внутрпочвенного и капельного орошения. Далее отмечается, особенностью этих способов орошения является реализация технической возможности дозированной подачи поливной воды непосредственно в зону питания каждого растения. Объединение капельного, внутрпочвенного орошения в сочетании с мелкодисперсным дождеванием позволит в сухие и особенно в острозасушливые годы поддерживать необходимый поливной режим почвы, влажность окружающего воздуха позволяющих оказывать благоприятное влияние на

рост и развитие растений, а также урожайность возделываемой ягодной продукции [2, 3].

При возделывании сельскохозяйственных культур капельное орошение позволяет подавать воду в необходимых количествах с одновременным внесением питательных веществ и средств защиты растений [4, 5]. Особенно перспективно использование капельного способа орошения применительно к ягодным культурам в умеренной зоне с дефицитом увлажнения в засушливые периоды. Однако влияние капельного орошения на продуктивность земляники садовой в зависимости от режимов орошения недостаточно изучено.

В Беларуси до настоящего времени не проводилось полноценных исследований по изучению различных способов полива при выращивании земляники садовой, что является несомненно актуальным направлением для повышения урожайности и качества продукции.

Исследования проводились в 2022–2024 годах на опытном поле кафедры плодоовощеводства Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. Объектами исследований являлись сорта земляники садовой Кимберли, Азия, Флоренс, Зенга-Зенгана, Альба. Для закладки опыта использовали рассадку «фриго» класс: А+ экстрa. Схема посадки растений на грядах 80×25 см. Размещение сортов рандомизированное, повторность – трехкратная.

Схема опыта включала следующие варианты: 1) контроль; 2) мульчирование + капельный полив; 3) мульчирование + капельный полив + фертигация; 4) дождевание; 5) дождевание + фертигация.

В ходе проведения исследований проводили фенологические наблюдения, учет урожайности и качества продукции.

Исследования проведены согласно общепринятым методикам. Статистическая обработка результатов исследований выполнена на ПЭВМ IBM PC/AT с использованием пакета прикладных программ Биостат, Microsoft Excel 7.0

Метеорологические условия в годы исследований различались как по температурному режиму, так и количеству выпавших осадков. Отмечено превышение среднемесячных температур вегетационного периода 2022 года в июне в пределах 2,4 °С. В мае среднемесячная температура была на 2,1 °С ниже средней многолетней. Колебания температур по декадам в некоторых случаях были более существенными. Отмечены более высокие температуры, по сравнению со средней многолетней, были в I и III декаде июня (на 2,6 °С и 3,3 °С), I декаде июля (на 5,2 °С). Более низкие температуры были в I–III декаде мая (на 1,9–2,4 °С), во II декаде июля ниже средней многолетней. Дефицит влаги наблюдался в конце июля.

В мае 2023 года минимальная температура (до  $-4^{\circ}\text{C}$ ) наблюдалась в первой декаде. В июне среднемесячная температура была на  $1,0^{\circ}\text{C}$  выше средней многолетней. Более высокие температуры, по сравнению со средней многолетней, были отмечены в I–III декаде апреля (на  $3,1^{\circ}\text{C}$ ,  $3,8^{\circ}\text{C}$  и  $1,5^{\circ}\text{C}$ ), II декаде мая (на  $2,5^{\circ}\text{C}$ ) и II декаде июня (на  $2,6^{\circ}\text{C}$ ).

Для режима осадков вегетационного периода 2023 года были характерны засушливые условия. На  $49,5$ ,  $29,9$ , мм осадков выпало меньше в мае, июне соответственно по сравнению со средними многолетними данными. Существенный дефицит влаги отмечался в мае, июне и августе (на  $4,8$ – $19,4$  мм меньше средней многолетней осадков выпало в I–III декадах).

Температуры вегетационного периода 2024 года отмечались превышением среднемесячных температур  $2,6$ – $3,0^{\circ}\text{C}$  в июне, июле. Максимальная температура  $31,8^{\circ}\text{C}$  отмечена 1 июня. Атмосферных осадков выпало в  $1,4$ , раза больше в июле и  $14,9$  мм меньше в июне по сравнению со средними многолетними.

Важнейшим элементом современных технологий возделывания культур является капельный полив, который позволяет выращивать растения, снижая расход воды и сокращая водную эрозию. Один из современных способов удобрения – фертигация. Преимуществом такого внесения является возможность доставки в зону поглощительной активности корней количества удобрений, необходимого растениям в определенную фенофазу.

Как показали результаты исследований максимальная масса ягоды получена в годы исследований у сортов земляники садовой в 2023 году в вариантах: мульчирование пленкой + капельный полив + фертигация ( $25,9$ – $53,4$  г) и дождевание + фертигация ( $40,1$ – $50,4$  г). Средняя масса ягоды в вариантах опыта составила в зависимости от сорта от  $8,94$  г (Зенга-Зенгана) до  $23,46$  г (Флоренс). Продуктивность за три года составила от  $213,5$  г с куста в контроле у сорта Альба до  $607,8$  г у сорта Зенга-Зенгана в варианте мульчирование пленкой + капельный полив + фертигация.

По биохимическим показателям ягод сортов земляники в вариантах опыта по годам установлены достоверные различия между сортами и вариантами опыта. Наиболее высокое содержание сухого вещества отмечено в контрольном варианте в 2023 и 2024 годах у сортов Кимберли ( $10,17\%$  и  $10,58\%$ ), Азия ( $11,32\%$  и  $10,18\%$ ) и Флоренс ( $11,67\%$  и  $11,58\%$ ). Разница у сортов по содержанию сухого вещества между вариантами составила: Кимберли –  $1,03$  раза, Азия –  $1,16$ , Зенга-Зенгана –  $1,09$ , Флоренс –  $1,17$  и Альба –  $1,3$  раза, по годам от

1,72 раза в 2022 году до 2,25 – в 2023 и 1,5 раза в 2024 году. Наиболее высоким содержанием сухого вещества характеризовались сорта Кимберли, Азия, Флоренс.

Содержание витамина С во всех вариантах наблюдалось на достаточно высоком уровне – 59,8–91,5 мг%.

Содержание растворимых углеводов в зависимости от сорта и варианта опыта имело разницу в пределах от 1,32 (Флоренс) до 2,31 (Кимберли). Наиболее значимые различия у сортов между вариантами опыта отмечены в условиях 2022 г. – 2,72 раза.

Сахарокислотный индекс (СКИ) повышен в вариантах опыта в годы исследований у ягод земляники садовой всех сортов в вариантах мульчирование + капельный полив + фертигация, дождевание и дождевание + фертигация (табл. 1).

Таблица 1. Сахарокислотный индекс ягод сортов земляники садовой

Вариант опыта	Сорт	СКИ		
		2022 г.	2023 г.	2024 г.
1. Контроль	Кимберли	9,04	28,85	7,67
2. Мульчирование + капельный полив		25,47	10,26	8,69
3. Мульчирование + капельный полив + фертигация		13,69	17,19	10,98
4. Дождевание		13,40	12,32	14,96
5. Дождевание + фертигация		14,51	17,08	8,09
1. Контроль	Азия	17,13	18,55	1,64
2. Мульчирование + капельный полив		12,11	13,67	7,75
3. Мульчирование + капельный полив + фертигация		11,10	17,36	7,69
4. Дождевание		18,26	7,24	7,35
5. Дождевание + фертигация		16,36	11,13	6,86
1. Контроль	Зенга-Зенгана	15,27	7,07	9,04
2. Мульчирование + капельный полив		13,13	9,72	10,20
3. Мульчирование + капельный полив + фертигация		14,55	17,66	11,25
4. Дождевание		16,82	14,14	9,38
5. Дождевание + фертигация		14,30	11,76	13,37
1. Контроль	Флоренс	11,75	6,41	10,58
2. Мульчирование + капельный полив		13,25	9,01	12,11
3. Мульчирование + капельный полив + фертигация		12,73	13,49	9,41
4. Дождевание		14,11	9,93	8,44
5. Дождевание + фертигация		9,93	9,22	13,23
1. Контроль	Альба	12,05	8,78	5,76
2. Мульчирование + капельный полив		17,43	14,58	5,13
3. Мульчирование + капельный полив + фертигация		10,86	9,38	9,69
4. Дождевание		8,27	15,63	5,82
5. Дождевание + фертигация		13,96	11,68	5,36

Наиболее высокое значение СКИ отмечено у сортов Кимберли, Азия, Альба.

В целом, сложившиеся климатические условия позволили установить различия между вариантами опыта и сортами по показателям продуктивности по биохимическому составу ягод. Выделены варианты, обеспечивающие наиболее высокую продуктивность сортов земляники садовой и качество продукции. Высоким содержанием сухого вещества, витамина С характеризовались сорта Кимберли, Азия, Флоренс. Наибольшие различия по содержанию растворимых углеводов наблюдались у сортов между вариантами опыта – 2,72 раза. Высокий сахарокислотный индекс (СКИ) у ягод земляники садовой отмечался в вариантах мульчирование + капельный полив + фертигация, дождевание и дождевание + фертигация.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Пугачев, Р. М. Болезни земляники садовой на территории Беларуси [Текст]: монография / Р. М. Пугачев. – Горки : БГСХА, 2019. – 180 с.
2. Майер, А. В. Разработка технических средств и методов определения интервала времени между увлажнениями в системе комбинированного орошения [Текст] / А. В. Майер, В. С. Бочарников, Е. А. Долгополова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – № 1. – С. 150–155.
3. Новая система капельного орошения [Текст] / Р. А. Бальбеков, В. В. Бородычев, А. М. Салдаев, А. В. Дементьев, Ю. В. Кузнецов. // Мелиорация и водное хозяйство. – 2003. – № 4. – С. 6–9.
4. Бородычев, В. В. Инновационные технологии орошения сельскохозяйственных культур [Текст] / В. В. Бородычев // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных мелиоративных технологий / Под общей ред. Ю. А. Мажайского. – Рязань : Мещерский ф-л ГНУ ВК-ПТИГрМ Россельхозакадемия, 2010. – Вып. 4. – С. 21–30.
5. Козлова, И. И. Инновационные возделывания земляники садовой (Обзор различных технологий) [Текст] / И. И. Козлова // Плодоводство и яговодство России. – 2009. т. 22. – ч. 2. – С. 111–116.

УДК 633.16: 631.8:664.23

### **СТЕКЛОВИДНОСТЬ ЗЕРНА ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ МИНЕРАЛЬНЫХ, ОРГАНИЧЕСКИХ, ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫХ И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ**

**Дудкина Т. А.** – к. с.-х. н., с. н. с.

ФГБНУ «Курский федеральный аграрный научный центр»,  
лаборатория севооборотов и адаптивных агротехнологий

Ячмень является одной из ведущих зерновых культур в России. В Центрально-Черноземной зоне производится около 11,7 % зерна ячменя от общего производства в стране. Основные закупки пивоваренного ячменя проводятся в трех областях Центрально-Черноземного

района: Белгородской, Воронежской и Курской. Несмотря на благоприятные климатические условия и преобладание в зоне плодородных черноземных почв состояние производства зерна ячменя пока не отвечает современным требованиям, как по объему, так и по качеству, при этом не в полной мере используются потенциальные возможности почв и растений [1]. Зерно ячменя используется не только на пивоваренные цели, но кроме того на изготовление крупы, хлебобулочных изделий, других пищевых продуктов, а также на корм скоту. Направление использования выращенного зерна ячменя зависит от его качественных характеристик.

Среди показателей качества зерна ярового ячменя выделяется группа хлебопекарных качеств, в которую входят натура, стекловидность, содержание белка и крахмала. В нашей статье рассматривается показатель стекловидности. Как известно, зерно может быть мучнистым, стекловидным и полустекловидным. Зерно с большим процентом стекловидных зерен, как правило имеет более высокое содержание белка [2]. При высокой стекловидности зерна ячменя получается наиболее высокий выход крупы.

На качество урожая большое влияние оказывает плодородие почвы, а также уровень агротехники и культура земледелия [3]. Большая роль принадлежит удобрениям. Очевидно, что нормальная жизнедеятельность растительного организма возможна лишь при условии полной его обеспеченности как макро, так и микроэлементами. При нахождении какого-либо элемента в минимуме не происходит полноценного развития растения, что ведет к недополучению урожая и снижению его качества. Поэтому в последние годы в сельскохозяйственном производстве наряду с общеизвестными видами и формами удобрений стали применяться удобрения, в состав которых входят не только макроэлементы (азот, фосфор, калий), но и набор жизненно необходимых микроэлементов [4]. Новым направлением в обеспечении растений питательными веществами является применение микробиологических удобрений. В научной литературе приводятся данные о положительном влиянии удобрений на стекловидность зерна ярового ячменя [5].

В полевом опыте Курского ФАНЦ, заложенном на опытном поле, находящемся в Медвенском районе Курской области, изучается действие разных видов удобрений на качество зерна ярового ячменя. Опыт двухфакторный, размещение вариантов рендомизированное, повторность в опыте трехкратная. Опытные делянки имеют размер 6×50 м. Фактор А – удобрения минеральные, органические и органо-минеральные, фактор В – удобрения микробиологические. Виды минеральных, органо-минеральных и органических удобрений подобра-

ны с учетом одинакового количества действующего вещества по азоту, фосфору и калию. В соответствии со схемой опыта удобрения вносились в почву осенью под основную обработку почвы. Почва опытного участка – чернозем типичный тяжелосуглинистый.

Определение стекловидности проводили при помощи прибора диафаноскопа просвечиванием исследуемого зерна направленным световым потоком. Для анализа брали 100 шт. зерен ярового ячменя и визуально оценивали степень стекловидности эндосперма. Определение проводилось в трехкратной повторности.

Общая стекловидность выражается в процентах и равняется числу процентов полностью стекловидных зерен плюс половина числа процентов частично стекловидных зерен.

Все удобрения, применявшиеся в опыте и их сочетания повышали общую стекловидность зерна ярового ячменя (табл. 1).

Таблица 1. Влияние разных видов удобрений на стекловидность зерна ярового ячменя в 2024 году, %

Удобрение минеральные, органические и органоминеральные	Удобрения микробиологические	Общая стекловидность	Полностью стекловидные зерна
Контроль	Без удобрений	58	33
НРК-40	Без удобрений	64	40
	Микроальга Сойл	74	58
	Биокомпозит-коррект	67	44
Универсал 7-7-8	Без удобрений	74	57
	Микроальга Сойл	72	52
	Биокомпозит-коррект	77	62
Биогран 5-4-4	Без удобрений	77	60
	Микроальга Сойл	73	57
	Биокомпозит-коррект	80	65
НСР <sub>05</sub>	А	2,3	3,0
	В	2,6	3,4
	АВ	4,6	6,0

Увеличение этого показателя под действием удобрений составляло 10–38 относительных процента.

При применении минеральных, органических и органоминеральных удобрений, составляющих фактор А, наибольший эффект увеличения общей стекловидности достигнут в вариантах с внесением Биограна 5-4-4 – органического удобрения на основе куриного помета, где в среднем по видам микробиологических удобрений увеличение общей стекловидности по сравнению с контролем без удобрений составило 19 %. Несколько меньше повышалась общая стекловидность зерна ячменя при использовании Универсала 7-7-8 – органоминерального

удобрения на основе низинного торфа – 16 %. Меньше всего оказало влияние на рассматриваемый показатель применение минеральных удобрений NPK-40 – 10 %.

Микробиологические удобрения тоже оказывали положительное влияние на общую стекловидность зерна ячменя, хотя их действие было несколько ниже, чем у органического удобрения Биогран 5-4-4 и органоминерального удобрения Универсал 7-7-8. Из микробиологических удобрений наибольшее повышение общей стекловидности зафиксировано в среднем по удобрениям фактора А при применении удобрения Биокомпозит-коррект, где этот показатель увеличился на 17 %. Биокомпозит-коррект – это жидкое бактериальное удобрение. В вариантах с Микроалга Сойл, микробиологическим удобрением на основе микроводоросли *Chlorella* и бактерий рода *Bacillus*, общая стекловидность возросла по отношению к абсолютному контролю без удобрений на 15 %.

Следует отметить, что по фону минеральных удобрений NPK-40 удобрение Микроалга Сойл имело преимущество перед Биокомпозит-коррект по анализируемому показателю, а по фону органических и органоминеральных удобрений результат был противоположным.

Содержание полностью стекловидных зерен по вариантам опыта было ниже показателя общей стекловидности в 1,2–1,8 раза. В целом закономерности изменения в зависимости от изучавшихся в опыте факторов, отмеченные для показателя общей стекловидности, были характерны и для содержания полностью стекловидных зерен.

Таким образом, наилучшим сочетанием удобрений (факторов А и В) было применение Биогран 5-4-4 и Биокомпозит-коррект, при удобрении которыми общая стекловидность зерна ярового ячменя достигала 80 %, а содержание полностью стекловидных зерен – 65 %.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Дериглазова, Г. М. Научно-практические рекомендации по возделыванию ярового ячменя в Курской области / Г. М. Дериглазова. – Курск : ФГБНУ «Курский ФАНЦ», 2019. – 58 с.
2. Dowell F.E. Differentiating vitreous and nonvitreous durum wheat kernels by using near-infrared spectroscopy // *Cereal Chemistry*. – 2000. – Vol. 77. – № 2. – P. 155–158.
3. Долгополова, Н. В. Роль плодородия почвы и предшественников в повышении качества зерна / Н. В. Долгополова, Е. А. Батраченко, Е. В. Малышева // *Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии*. – 2022. – № 5. – С. 6–13.
4. Дериглазова, Г. М. Значение некорневой обработки отдельными микроэлементами и комплексными удобрениями посевов зерновых культур / Г. М. Дериглазова, О. А. Митрохина, Н. Н. Боева // *Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии*. – 2011. – № 3. – С. 45–47.
5. Бакаева, Н. П. Влияние систем обработки почвы и удобрений на структуру урожая и качество зерна ярового ячменя / Н. П. Бакаева, А. С. Васильев, В. Г. Кутилкин // *Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии*. – 2023. – № 2. – С. 3–9.

## ИНТРОДУКЦИЯ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ДАЙКОНА ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В СЕЛЕКЦИИ

Дэн Жуцзе – аспирант

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедры плодоовощеводства

Интродукция *«introductio»* означает «введение», в данном случае – «введение растений в культуру». Традиционно это понятие называется «интродукция растений». Как отмечает Ю. Н. Карпун, (2004), интродукция растений – это целеустремленная деятельность человека по введению в культуру растений. Следовательно, интродукция растений представляет собой процесс, причем процесс неограниченный во времени и ограниченный в пространстве.

Современное разнообразие культивируемых растений, которые представлены в настоящее время это результат работы на протяжении тысячелетий интродукции растений. Следует отметить, что роль интродукции растений на современном этапе ее развития достаточно многосторонняя: направление развития ботанической науки и источник экспериментального материала для ряда сельскохозяйственных наук, в первую очередь для селекции растений.

Селекция растений пользуется результатами интродукции растений независимых пунктов интродукции получает импульс для своего развития, особенно в области селекции новых видов и сортов, включая овощеводство [1].

Для расширения ассортимента овощных растений в условиях Беларуси существенно важна интродукция новых вводимых в культуру растений. Среди мирового разнообразия культурных растений особое место занимает дайкон. Вещества, содержащиеся в нем (гликозиды, фитонциды, лизоцин), подавляют развитие вредных грибов и бактерий. Клетчатка дайкона способствует очищению организма и профилактике некоторых заболеваний. Корнеплоды дайкона меньше других растений накапливают тяжелые металлы и радионуклиды [2].

Дайкон в последние годы в Беларуси приобретает все большую популярность. Окраска корнеплодов преимущественно белая, но в последние годы появились гибриды, корнеплоды которых в верхней части светло-зеленые [3].

Выращивание дайкона связано с абиотическими факторами среды, которые представляют собой необходимые для жизнедеятельности растений физико-химические условия и подразделяются на климати-

ческие (свет, температура, влажность воздуха и почвы) и эдафические (механический состав почвы, обеспеченность макро- и микроэлементами, засоленность, содержание тяжелых металлов и диоксида углерода).

Основное ее направление – улучшение и расширение сортового состава за счет создания новых сортообразцов и привлечения сортов отечественной и зарубежной селекции среднего срока созревания с дружной отдачей урожая, устойчивых к болезням и вредителям, транспортабельных, с высокими вкусовыми и технологическими качествами, а также устойчивых к абиотическим факторам среды [4].

Изучение интродуцированных образцов дайкона представляет особый интерес для селекции в качестве источников хозяйственно ценных признаков при создании новых сортов, что является актуальным.

Исследования проводили на опытном поле кафедры плодовоовощеводства Белорусская государственная сельскохозяйственная академия в 2022–2024 годах на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве. Объектами исследований являлись образцы дайкона (30 шт.), интродуцированные из Китая. Опыты были заложены с соблюдением агротехнических требований по уходу за растениями в течение всего периода наблюдений. В результате проведения исследований проводили фенологические наблюдения, морфологическое описание растений. Повторность опытов трехкратная, размещение делянок рандомизированное [5]. Биохимический анализ растений проводили в химико-экологической лаборатории Белорусская государственная сельскохозяйственная академия по общепринятым методикам согласно ГОСТам.

Статистическая обработка результатов исследований выполнена по Б. А. Доспехову [5] на ПЭВМ IBM PC/AT с использованием пакета прикладных программ Биостат, Microsoft Excel 7.0

Изучаемые образцы дайкона различались между собой по окраске корнеплода (белая, светло-зеленая с белой у основания, красная, зеленая, бело-розовая, розовая). В основном преобладала цилиндрическая форма корнеплода, у некоторых образцов округлая и овально-округлая.

При анализе биометрических параметров отмечено, что в зависимости от образца количество листьев в розетке корнеплода варьировало от 6 до 24 шт., размера листа от 4 см до 49 см. Ширина листа у образцов по годам исследований изменялась от 3 см до 34 см.

Важным признаком при выращивании культуры на продукцию является устойчивость к цветущности. Выявлены сорта за годы оценки селекционного материала, обладающие склонностью к цветущности (Дуанье 13, DF Биочун, Сякан 40). Высокой устойчивостью к цветущ-

ности характеризовались сортообразцы 520, Московский белый, Гуань Ши Чуньцзе, Ман Танхонг, Да Хунфэн, Гастинец, Саша.

По размеру корнеплода установлены различия в зависимости от образца и года выращивания. Длина корнеплода варьировала от 6,6 см (Ман Танхонг) до 50,5 см (Байючунь). Разница между образцами по длине корнеплода в среднем за три года составила от 9,1 см (Ман Танхонг) до 42,7 см (Ханьцзян Сюэлянь), между годами 1,2–7,6 раза.

По диаметру корнеплода между образцами выявлены достоверные различия. Высоким показателем данного признака обладали сорта Сердце Подмосковья, Красный Подмосковный, Чунбайю, Дуанье 13, Чунбулао Цюцзиньван. DF Биючун, Цзиньша Наньпаньчжоу.

При оценке биохимических показателей в годы исследований установлено, при выращивании в условиях северо-восточной части Беларуси между образцами по содержанию сухого вещества разница в годы исследований составила 2,44–4,49 раза. Высоким содержанием сухого вещества характеризовались образцы Да Хунфэн (20,12 %), Чунбайю (12,983 %), Цзиньша Наньпаньчжоу (11,39 %). У образцов Чунбао и Ханьцзян Сюэлянь выявлены наименьшие различия по содержанию сухого вещества в продуктивной части.

Содержание сырой клетчатки в образцах варьировало в пределах 8,67–25,62 %. По содержанию каротина в корнеплодах выделены образцы Гуань Ши Чуньцзе – 5,0 мг/кг, Сердце Подмосковья – 5,9 мг/кг, Красный Подмосковный – 5,3 мг/кг, Московский белый – 5,6 мг/кг, Да Хангпао – 5,9 мг/кг, Лу Тоицин – 6,2 мг/кг. Образцы Московский белый, Гуань Ши Чуньцзе, Лу Тоицин, Гуань Ши Цуй Цин, Гастинец характеризовались более стабильными значениями содержания каротина в годы исследований.

Разница по содержанию витамина С составила 1,38–1,43 раза. По содержанию витамина С выделены образцы Цзиньша Наньпаньчжоу (31,7 мг/кг), Хунхуаюйцуй (32,8 мг/кг), Байючунь (33,4 мг/кг), Санчибай (32,8 мг/кг), Фэнцян (33,4 мг/кг).

Таким образом, установлено, что в зависимости от условий выращивания и генотипа наблюдается сортоспецифичность как по биометрическим параметрам листовой поверхности, форме и размеру корнеплода, окраске, а также содержанию качественных показателей. Выделены образцы, представляющие интерес для селекции: по содержанию сухого вещества (520, Чунбайю, Мал, Гуань Ши Цуй Цин, Да Хунфэн, Кесинтия); сырой клетчатки (520, Московский белый, Дуанье 13, Мал, Чунбао, Сякан 40, Чуньлиган, Санчибай); витамина С (520, Сердце Подмосковья, Биючун, Цзиньша Наньпаньчжоу, Да Хонгпао, Ман Танхонг, Да Хунфэн, Байючунь, Санчибай, Фэнцян, Гастинец); каро-

тина (Сердце Подмосковья, Красный Подмосковный, Московский белый, Чунбайю, Дуанье 13, Чжзцзян Дачанг, Гуань Ши Чуньцзе, Лу Тоицин, Ман Танхонг, Гуань Ши Цуй Цин, Кесинтия, Фэнцян, Гастинец).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Карпун, Ю. Н. Основы интродукции растений / Ю. Н. Карпун // Hortus botanicus, 2, 2004, P. 17–32.
2. Старцев, В. И. Интродукция пополняет сортимент овощных культур / В. И. Старцев, В. К. Гинс, П. Ф. Кононков // Картофель и овощи. – 2000. – № 3. – С. 24
3. Бунин, М. С. Дайкон – качественно новый для России овощ / М. С. Бунин // Картофель и овощи. – 1992. – № 5–6. – С. 10–14.
4. Павлов, Л. В. Стандарт на дайкон свежий / Л. В. Павлов, А. П. Штыхно // Картофель и овощи. – 2000. – С. 25.
5. 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.

УДК 631.86:633.367.3(470.32)

### ЭФФЕКТИВНОСТЬ БИОПРЕПАРАТА NAGRO НА СОРТАХ ЛЮПИНА БЕЛОГО В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМЬЯ РОССИИ

**Засорина Э. В.** – д. с.-х. н., профессор;

**Комарицкая Е. И.** – к. с.-х. н., доцент

ФГБОУ ВО «Курский государственный аграрный университет им.

И. И. Иванова», кафедра растениеводства, селекции и семеноводства

Специалистами научно производственного объединения «Биоплант» создан биоорганический препарат Nagro с применением холодного молекулярного синтеза [1].

Nagro – это линейка биоорганических наноудобрений, которые включают не только свойства удобрений, стимуляторов роста растений, но и фунгицидные и инсектицидные свойства. NAGRO может быть использовано как для предпосевной обработки семян (клубней), так и по вегетации на всех фазах роста и развития сельскохозяйственных культур, что весьма актуально в современном сельском хозяйстве.

В его состав входит: N – 0,1–1 %; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 1–5 %; K<sub>2</sub>O – 30–45 %, микроэлементы; мезоэлементы; фитогармоны, микрогуматы, фульвокислоты, метаболиты, аминокислоты, кремниевые неорганические соединения, витамины, споры бактерий, биорастворители.

«Nagro-биоэнергетик». Биоорганическое наноудобрение для предпосевной обработки семян (клубней), которое активизирует рост и

развитие на начальных этапах вегетационного периода. Норма расхода 0,7 л/т или 60 мл/га. Объем одной упаковки – 10 л.

«Nagro-универсальное». Биоорганическое наноудобрение для некорневых подкормок растений в течение вегетации, которое стимулирует развитие растений и способствует закладке большего количества бобов, клубней, семян. Норма расхода 0,7 л/га. Объем одной упаковки – 10 л.

Цель исследования: испытать препараты линейки Nagro на сортах люпина белого в условиях производства.

Мониторинг технологии возделывания сортов люпина белого проводился в производственных условиях ООО «Авангард-Агро-Курск» (СХП «Казанка» Золотухинского района Курской области) в 2023 и 2024 годах. Объектом исследования выбраны сорта люпина белого Дега (элита) и Мичуринский (элита) [2].

Схема опыта включала следующие варианты: 1) сорт Дега – контроль 1; 2) обработка семян люпина Nagro-биоэнергетик; 3) обработка семян Nagro-биоэнергетик + некорневая подкормка Nagro-универсальное в фазы 2–4 настоящих листа и бутонизации; 4) сорт Витязь – контроль 2; 5) обработка семян люпина Nagro-биоэнергетик; 6) обработка семян Nagro-биоэнергетик + некорневая подкормка Nagro-универсальное в фазы 2–4 настоящих листа и бутонизации.

Предшественник ячмень. Площадь под люпином 215 га. Норма высева 1,2 млн. всхожих семян или 3 ц/га (Challenger MT865C; сеялка Vadrstad Rapid RDA 800 J). Люпин возделывался на зерно. С осени внесли 150 кг/га Аммофоса (Amazone ZA-M 1500). Провели дискование на 12–14 см (NewHolland T8040, БДМ 6х4П), глубокое рыхление до 23–25 см (NewHolland T8.390, глубокорыхлитель Artiglio 400/9). Весной провели боронование на 2–4 см MT382.1; C-11. Внесли почвенный гербицид Ацетохлор, КЭ 200 л/га (MT3-82, Amazone UG 3000 NOVA). В течение лета провели: 3 обработки фунгицидами, инсектицидами 150 л/га (Шарпей, Фалькон, ЭТД-90) и гербицидами 200 л/га (Лонтрел 300, Центгурион и Амиго) против ромашки, горца, осота, бодяка, латука, гречишки вьюнковой, проса куриного, щетинника. Перед уборкой провели десикацию 200 л/га Регулят Супер ВР для снижения влажности зерна и подсушивания сорняков. Препараты вносили согласно рекомендаций. Фенологические наблюдения осуществлялись регулярно. Учеты были проведены по методике Госсортсети.

Результаты показателей вегетативной массы растений сортов люпина белого даны в табл. 1.

Таблица 1. Влияние Nagro на показатели вегетативной массы сортов люпина белого, среднее за 2023–2024 гг.

Показатель	Сорт Дега			Сорт Мичуринский		
	Контроль 1	Nagro-биоэнергетик	Nagro-биоэнергетик + Nagro-универсальное	Контроль 2	Nagro-биоэнергетик	Nagro-биоэнергетик + Nagro-универсальное
Высота растений, см	74	78	82	62	65	68
Диаметр стебля, см	0,8	0,9	1,1	0,6	0,7	0,8
Количество листьев, шт.	24	26	30	21	23	24
Площадь среднего листа, см <sup>2</sup>	21	24	27	10	14	17
Количество боковых веточек, шт.	13	15	17	8	8	9

На основании данных табл. 1, мы отмечаем более высокие показатели вегетативной массы у сорта Дега по отношению к сорту Мичуринский на контрольных вариантах. Применение биопрепарата Nagro-биоэнергетик и Nagro-биоэнергетик + Nagro-универсальное способствовало росту высоты растений (+4–8 см на сорте Дега и +3–6 см на сорте Мичуринский), диаметра стебля (+0,1–0,3 см и +0,1–0,2 см), количества листьев (+2–6 и +2–3 шт.), площади среднего листа и количества боковых веточек, так как биопрепарат Nagro-биоэнергетик (как в чистоте, так и в комплексе) способствует активизированию роста и развития растений на начальных этапах вегетационного периода.

Элементы структуры урожая даны в табл. 2.

Таблица 2. Влияние Nagro на элементы структуры урожая и урожайность сортов люпина белого

Вариант опыта	Количество бобов, шт.	Количество семян, шт.	Масса 1000 семян, г	Урожайность, т/га			Прибавка	
				2023 г.	2024 г.	среднее	т/га	%
Дега – контроль 1	20,3	61,2	210,1	3,8	3,2	3,5	–	–
Nagro-биоэнергетик	+6,0	+18,0	+24,0	4,5	3,7	4,1	0,6	17
Nagro-биоэнергетик + Nagro-универсальное	+8,0	+23,0	+40,0	4,8	4,0	4,4	0,9	26
Мичуринский – контроль 2	15,6	46,8	130,0	2,6	2,3	2,5	–	–
Nagro-биоэнергетик	+5,0	+12,0	+16,0	3,1	2,8	3,0	0,5	20
Nagro-биоэнергетик + Nagro-универсальное	+7,0	+19,0	+25,0	3,4	2,9	3,2	0,7	28
НСР <sub>05</sub> , т/га	–	–	–	0,3	0,2	–	–	–

Биопрепарат Nagro-биоэнергетик способствует также приросту числа бобов (+5–6 шт.), количества семян (+12–18 шт.), массы 1000 семян (+24–16 г). Применение комплекса биопрепаратов Nagro-биоэнергетик и Nagro-универсальное еще в большей степени улучшают структуру урожая, особенно на сорте Дега (прирост количества бобов 7–8 шт.; количества семян 19–23 шт.; массы 1000 семян 25–40 г).

В 2023 году был получен более высокий урожай по обоим сортам люпина белого на контроле (3,8 т/га по сорту Дега и 2,6 т/га по сорту Мичуринский) чем в 2024 года (3,2 и 2,3 т/га соответственно). Прибавки существенные.

В среднем за 2 года исследования наибольшая урожайность получена по обоим сортам в варианте с Nagro-биоэнергетик + Nagro-универсальное: 3,2 т/га (Мичуринский) и 4,4 т/га (Дега). Прибавки 0,7–0,9 т/га или 26–28 %. От Nagro-биоэнергетик прибавка 0,5–0,6 т/га или 17–20 %.

Семена нового урожая отличались более высоким качеством с применением биопрепаратов линейки Nagro по отношению к контрольному варианту. Особенно следует отметить вариант с комплексным применением Nagro-биоэнергетик + Nagro-универсальное для обработки семян перед посевом и внекорневой подкормки. Сортовая чистота 100 % против 87 % на контроле, энергия прорастания 83 % против 73 %, всхожесть 85 % против 78 %, а посевная годность 85 % против 69 %. Содержание белка в зерне в этом варианте было 37,5 %. (сорт Дега). Сбор протеина составил 1,9 т/га.

Экономически выгодно выращивать сорта люпина белого Дега и Мичуринский с применением биопрепарата Nagro в комплексе (обработка семян и некорневая подкормка в фазы 2–4 настоящих листа и бутонизация). При росте производственных затрат с 19,6 тыс. руб. (на контроле) до 25,6 тыс. руб. на 1 га, себестоимость снижается с 515,7 руб. за 1 ц семян до 501,9 руб. за 1 ц, а уровень рентабельности растет с 384,7 % до 398,4 %.

Следовательно, применение биопрепаратов линейки Nagro имеет практический и экономический эффект и рекомендуется нами при возделывании сортов люпина белого.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Nagro. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.agronom.info/uploads/public/GoodsPictures/fertilizers/13444149875303.jpg>. – Дата доступа : 10.01.2024.
2. Засорина, Э. В. Перспективы сортоосмены люпина белого в Курской области / Э. В. Засорина // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 5. – С. 9–12.

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ НА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЕ В УСЛОВИЯХ СЛАВГОРОДСКОГО РАЙОНА

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

Химизация в земледелии является основной частью комплекса мероприятий, позволяющих получать высокие и стабильные урожаи зерновых культур. В настоящее время на рынок пестицидов поступает больше и больше новых высокоэффективных препаратов, обладающих многими преимуществами по сравнению с прежними. Основные критерии оценки пестицидов – агроэкономическая эффективность и степень экологической безопасности применения [4, 5].

Целью работы была оценка биологической эффективности гербицидов в посевах озимой пшеницы в условиях ОАО «Славгородрайагропромтехника» Славгородского района.

Исследования проводились с озимой пшеницей сорта Гирлянда. Схема опыта: 1) контроль – без химпрополки; 2) Алистер Гранд, МД – 0,8 л/га; 3) Морион, СК – 1,0 л/га; 4) Примадонна, СЭ – 0,8 л/га. Обработку посевов гербицидами производили весной в фазе кущения озимой пшеницы при достижении широколиственными сорняками стадии 2–4 настоящих листа. Полевые опыты проводили по общепринятым методикам. За два дня до применения гербицида на контроле учитывалась исходная засоренность посевов, определялся видовой состав сорняков и их количество. Первый учет эффективности применения гербицидов проводился через 30 дней после их внесения. При этом устанавливалось количество сорных растений по видам. Второй учет – производился также количественным методом перед уборкой урожая [2, 3]. В целом методика проведения исследований общепринятая в исследовательской работе [1, 2, 3].

Обследование посевов озимой пшеницы показали, что на данном участке поля присутствуют как двудольные, так и однодольные сорняки. Анализ данных, полученных при проведении первого учета, выявил достаточно высокую засоренность опытного участка – 96,5 шт/м<sup>2</sup>.

Наиболее многочисленной группой сорных растений были малолетние двудольные, их общее количество составило 78,1 шт/м<sup>2</sup>. Из них наибольшее распространение получили звездчатка средняя (*Stellaria media*), ромашка непахучая (*Matricaria inodora* L), пастушья сумка

(*Capsela bursa-pastoris* (L.) Medic.) и фиалка полевая (*Viola arvensis* Murr.).

Многолетние двудольные сорняки были представлены такими видами как осот полевой (*Sonchus oleraceus* L.). Из малолетних однодольных сорняков встречалась метлица обыкновенная (*Apera spica* L.), из многолетних однодольных – пырей ползучий (*Agropyron repens* (L.) Pal. Beauv.).

Менее распространенными видами сорных растений были марь белая (*Chenopodium album* L.), пикульник обыкновенный (*Galeopsis tetrahit*), подмаренник цепкий (*Galium aparine* L.), горец вьюнковый (*Fallopia convolvulus*) и прочие, которые встречались единично: мышей сизый (*Setaria glauca* L.), редька дикая (*Raphanus raphanistrum* L.), подмаренник цепкий (*Galium aparine* L.), василек синий (*Centaurea cyanum* L.).

Таким образом, нами установлено, что тип засорения опытного участка был смешанный, с преобладанием малолетних двудольных сорняков, общее количество которых составило – 80,9 %. Преобладающими видами были звездчатка средняя (20,3 %), пастушья сумка (15,7 %) и ромашка непахучая (16,2 %).

После обработки посевов гербицидами результаты обследования показали, что на контрольном варианте (без обработки) количество всех видов сорных растений увеличилось за счет появления новых всходов.

Учет, проведенный через месяц после химпрополки, выявил следующие особенности действия гербицидов на засоренность. Количество сорной растительности в варианте без обработки составило 123,7 шт/м<sup>2</sup>, т. е. в сравнении с предыдущим учетом их численность возросла на 30,2 шт/м<sup>2</sup> или на 31,2 %.

Наиболее распространенными сорняками были ромашка непахучая – 19,5 %, звездчатка средняя – 18,6 %, пастушья сумка – 12,7 %, метлица обыкновенная – 9,9 %, фиалка полевая – 8,9 % от общей численности сорных растений. Численность остальных видов не превышала 7,5 %.

В варианте опыта с применением Алистер Гранд, МД 100 % гибели было отмечено по звездчатке средней, мари белой и пикульника обыкновенного. Высоким было действие препарата на горец вьюнковый, пастушью сумку, ромашку непахучую, фиалку полевую – 85,3–96,2 % гибели сорняков. Высокой была эффективность гербицида на метлицу обыкновенную – 79,2 % гибели сорняка. Слабым действие Алистер Гранд, МД было только на пырей ползучий, сорняк уничтожался толь-

ко на 42,8 %. Суммарная эффективность гербицида Алистер Гранд, МД через месяц после химпрополки составила 92,0 %.

При химической прополке Морион, СК 100 % гибели наблюдалось у звездчатки средней, пикульника обыкновенного, ромашки непахучей. Достаточно высокую эффективность препарат оказал на пастушью сумку, ромашку непахучую, фиалку полевую, горец вьюнковый – 85,3–96,2 %. Не достаточно эффективно препарат подействовал на пырей ползучий. Суммарная эффективность гербицида Морион, СК через месяц после химпрополки составила 89,7 %.

В варианте опыта с применением гербицида Примадонна, СЭ 100 % гибели отмечено по звездчатке средней, пикульнику обыкновенному, фиалке полевой. Не высоким было действие препарата на пырей ползучий, метлицу обыкновенную и осот полевой. Суммарная эффективность препарата Примадонна, СЭ через месяц после химпрополки составила 85,2 %.

Таким образом, наибольшая начальная биологическая эффективность отмечена в вариантах с применением Алистер Гранд, МД и Морион, СК.

В ходе исследований ярко выраженных симптомов фитотоксичности гербицидов по отношению к озимой пшенице не отмечено.

Учет засоренности посевов перед уборкой показал, что закономерности, выявленные в предыдущем учете, сохранились и перед уборкой озимой пшеницы.

К уборке количество сорняков в контрольном варианте увеличилось за счет новых всходов сорных растений и составило 133,1 шт/м<sup>2</sup>. Как и в первом учете, преобладающей группой оказались малолетние двудольные виды, удельный вес которых составил 76,4 %. Среди них выделялись: ромашка непахучая – 18,7 % от общей численности сорных растений, звездчатка средняя – 17,6 %, пастушья сумка – 12,3 %, фиалка полевая – 8,5 %. Численность остальных видов малолетних двудольных сорных растений не превышала 8 %.

Многолетние двудольные сорные растения были представлены осотом полевым – 2,8 %.

Злаковый компонент был представлен поздним метлицей обыкновенной – 9,5 % и многолетним корневищным пыреем ползучим – 2,1 %.

Варианты с использованием гербицидов показали эффективность на уровне 66,8–77,6 % по численности сорных растений.

Во всех вариантах увеличилось количество других сорняков, в основном за счет всходов и развития подмаренника цепкого, также со-

хранились растения метлицы обыкновенной. Кроме того в посевах появился поздний яровой сорняк куриное просо (*Echinochloa crus-galli* L.).

Алистер Гранд, М уничтожил 84,6 % сорняков к уборке. Действие препарата сохранилось на марь белую и звездчатку среднюю, а других сорняков увеличилось на 32,7 % за счет всходов еще и куриного проса. Хорошо сдерживал Алистер Гранд, МД развитие горца вьюнкового, пастушьей сумки, пикульника обыкновенного, ромашки непахучей, фиалки полевой. Биологическая эффективность на эти сорные растения составила 83,5–94,8 %. Кроме того, Алистер Гранд, МД сохранил эффективность на 74,8 % на метлицу обыкновенную.

Морион, СК на 100 % сдержал звездчатку среднюю, пикульник обыкновенный, ромашку непахучую. Действие гербицида сохранилось на метлицу обыкновенную, пастушью сумку, фиалку полевую. Однако Морион, СК был слабо эффективен в отношении осота полевого и куриного проса. Численность сорняков к уборке составила 31,8 шт/м<sup>2</sup>. Суммарная эффективность к уборке составила 76,1 %.

В варианте с химической прополкой гербицидом Примадонна, СЭ в дозе 0,8 л/га суммарная эффективность составила 66,8 %. Эффективно препарат подавлял к уборке звездчатку среднюю, пикульник обыкновенный, фиалку полевую, слабо – метлицу обыкновенную, пырей ползучий и осот полевой. Марь белая за счет новых всходов и отсутствия подавления со стороны гербицида, увеличила свое присутствие в посевах на 62,7 %.

Таким образом, результаты учета засоренности и определения биологической эффективности показывают преимущество гербицидов Алистер Гранд, МД и Морион СК. При этом в условиях исходной засоренности посева озимой пшеницы сорным фитоценозом препарат Алистер Гранд, МД показал свое преимущество, обеспечив общую начальную биологическую эффективность 92,0 % и гибель 77,6 % сорняков к уборке, что на 1,5–10,8 % лучше, чем в вариантах с применением Морион, СК и Примадонна, СЭ.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – изд. 5-е, перераб. и доп. – Москва : Колос, 1985. – 416 с.
2. Земледелие : практикум : учеб. пособие / А. С. Мастерова [и др.] ; под ред. А. С. Мастерова. – Минск : ИВЦ Минфина, 2019. – 300 с.
3. Методические указания по проведению регистрационных испытаний гербицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь / Сост. С. В. Сорока, Т. Н. Лапковская; НИРУП «ИЗР». – Несвиж : МОУП «Несвижская укрупненная типография им. С. Будного», 2007. – 58 с.
4. Прищепя, Н. А. Экологические аспекты и основные тенденции в формировании ассортимента пестицидов и смесевых препаратов для защиты зерновых культур / А. Н. Прищепя / Ахова раслін. – №4. – 2001. – С. 20–22.
5. Сорные растения и меры борьбы с ними : учеб. пособие / А. С. Мастерова [и др.] ; под общ. ред. А. С. Мастерова. – Минск : Экоперспектива, 2014. – 144 с.

## СЕМЕНОВОДСТВО ЛЬНА МАСЛИЧНОГО В БЕЛАРУСИ

**Иванова Е. В.** – к. с.-х. н., доцент; **Андроник Е. Л.** – к. с.-х. н., доцент  
РУП «Институт льна», лаборатория селекции льна масличного

Современные научно-обоснованные селекционные программы ориентированы на создание сортов сельскохозяйственных культур, характеризующихся высокой продуктивностью и качеством продукции, стабильностью реализации генетического потенциала растений по признакам, определяющим эти параметры. Именно через хорошо отлаженное семеноводство селекция реализует свои достижения, поскольку не сорт сам по себе, а его семена являются объектом рынка, товаром [1, 2].

В ходе репродуцирования сортов объективно и неизбежно действуют факторы, приводящие к ухудшению сортов, снижению их урожайности. Основные из них: биологическое и механическое «засорение», мутации (подавляюще часто микромутации), «потеря» устойчивости к патогенам, изменение биотипического состава сорта. Степень выраженности и доля влияния каждого фактора в различных условиях и сортах, безусловно, различны. В ходе качественного первичного семеноводства от многих нежелательных «присутствий» в сорте (в меру «разрешающей способности» современных методов семеноводства), кроме потери устойчивости к патогенам, можно избавиться. В связи с этим важно сохранить урожайные свойства и генотипические особенности сорта, из-за которых он был включён в реестр селекционных достижений для возделывания в тех или иных агроклиматических условиях. Поэтому специфичность каждого районированного сорта льна масличного должна постоянно поддерживаться на основе сохранения его первоначальной генетической конструкции путем непрерывного отбора типичных для сорта высокопродуктивных генотипов. Сорта льна масличного сохраняют свои генетические свойства и качества только при соблюдении всех правил семеноводства, это доказано практикой и научными исследованиями [3, 4].

Цель работы: рассмотреть вопросы организации оригинального и элитного семеноводства льна масличного для получения высококачественных семян, сохранения высоких сортовых качеств размножаемых семян, улучшения их посевных качеств и урожайных свойств.

Закладывать семенные посевы льна масличного необходимо на участках с выровненным рельефом, на плодородных почвах (дерново-подзолистых, суглинистых и супесчаных, подстилаемых суглинком; структурных; обеспеченных питательными веществами), чистых от

трудноотделимых злостных, ядовитых и карантинных сорных растений (гумай, горчак розовый, повилика и др.) на всех этапах семеноводства.

В севообороте возврат семенных посевов льна масличного на один и тот же участок поля можно делать не менее чем через 6–7 лет.

Лучшими предшественниками семенных посевов масличного льна являются озимые и яровые зерновые, а также обработка почвы по типу полупара после посева однолетних трав (при достаточном увлажнении). В засушливые годы проявляется агротехническое преимущество чистого пара. Посев технических семян возможен после кормовых культур и многолетних трав. Нежелательно высевать лен масличный после крестоцветных и капустных культур.

Создаваемые научно-исследовательскими учреждениями партии семян маточной элиты от каждого питомника размножения подлежат обязательной оценке на сортовую однородность методом грунтового контроля. При этом проводится определение типичности и морфологический анализ растений с оценкой общей высоты растения, технической длины стебля, количества коробочек. На основании результатов анализа формируется заключение об уровне генетической однородности сорта.

При посеве семян льна масличного разных репродукций или различных сортов в одном хозяйстве необходимо соблюдение минимальной пространственной изоляции не менее 100 м.

Посев питомников проводят кондиционными семенами, и он должен быть завершен за короткий промежуток времени (не более 5–6 суток), так как затягивание сроков сева впоследствии ухудшает условия уборки. Оптимальные нормы высева семян (млн. всх. семян/га): для товарных посевов – 8–10; для семеноводческих: питомники размножения и маточная элита – 6, суперэлита – 6–8. Способ посева – сплошной (для товарных посевов ширина междурядья – 7,5–10 см, для семеноводческих – 10–15 см).

Система защитных мероприятий в семеноводческих и товарных посевах льна масличного не отличается.

До проведения апробации в семеноводческих посевах льна масличного необходимо проведение сортовой и видовой прополки. Полевую апробацию посевов проводят в два этапа. Первый этап проводится во время цветения, а второй за 7–10 дней до уборки. Апробация семеноводческих посевов проводится согласно инструкции «Апробация сортовых посевов сельскохозяйственных культур».

Уборку семенных посевов льна масличного проводят в фазе полной спелости при влажности семян менее 15 %. При уборке семян высокой влажности опасным моментом является их самосогревание, которое

приводит к снижению их всхожести, поэтому первичную очистку и сушку до влажности 10–12 % проводят незамедлительно. Семена льна масляного влажностью выше 15 % следует сушить в несколько приёмов. За каждый пропуск семян на сушилке их влажность можно снижать не более чем на 4 %. После каждого пропуска эффективна отлежка семян в течение 12 ч. Сушку семян культуры проводят при режиме, соответствующем установленному сушильному комплексу.

Доведение оригинальных и элитных семян льна масляного до посевных кондиций проводят путем очистки. Технологическая схема очистки семенного материала льна масляного направлена на очистку и сортировку от сорных и посторонних примесей и различается от целевого назначения – товарные семена или посевной материал. Требования при очистке товарных маслосемян более мягкие. При заготовке маслосемян сорной примеси допускается не более 5 %, а суммарное количество сорной и масляной примесей – не более 15 %. Если же готовить семена льна масляного для посева, то для элитных семян чистота должна находиться на уровне не менее 98 %, для репродукционных – не менее 97 %. Семян сорных растений для элиты должно быть не более 150 шт/кг, для репродукционных – не более 500 шт/кг.

Очистку партий семян льна целесообразно проводить на поточных технологических линиях, в состав которых должны входить: машины предварительной очистки, обеспечивающие выделение легких, крупных и тяжелых засорителей и машины основной очистки (пневморешетные сепараторы), выполняющие операции окончательной очистки семян льна от легких, крупных, мелких примесей и выделение щуплых семян основной культуры. Каждый сорт и репродукцию льна масляного очищают отдельно, последовательность очистки – от более высокой репродукции к низшей.

Перед закладкой на хранение семян льна масляного как семенных, так и товарных посевов необходимо предварительно провести дезинфекцию мест хранения.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Андроник, Е. Л. Способ повышения эффективности семеноводства льна масляного / Андроник Е. Л., Иванова Е. В., Маслинская М. Е. // Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції «Світові рослинні ресурси: стан та перспективи розвитку», 3 листопада 2016 г., г. Київ. – С. 143–145.
2. Рекомендации по оригинальному и элитному семеноводству льна масляного : рекомендации / Е. Л. Андроник [и др.] – аг. Устье, 2016. – 22 с.
3. Идентификация типичных продуктивных растений льна масляного с применением общепринятого отбора и многомерных статистических методов: методические рекомендации / Е. Л. Андроник [и др.] – аг. Устье : РУП «Институт льна», 2020. – 28 с.
4. Андроник, Е. Л. Методические подходы к выращиванию оригинальных семян льна масляного / Е. Л. Андроник // Земледелие и селекция в Беларуси: сб. науч. трудов / РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию», редколл. Ф. И. Привалов [и др.]. – Минск : ИВЦ Минфина, 2017. – Вып. 53. – С. 323–329.

## **ВЛИЯНИЕ СУБСТРАТА И СТИМУЛЯЦИИ РОСТА КОРНЕЙ НА УКОРЕНЯЕМОСТЬ ЧЕРЕНКОВ ГОЛУБИКИ ВЫСОКОЙ**

**Исаков А. В.** – к. с.-х. н., доцент; **Марченко М. А.** – студент  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра плодовоовощеводства

Голубика высокая приобретает популярность и занимает с каждым годом все большую площадь возделывания в Республике Беларусь. Это связано с высоким спросом и хозяйственной ценностью данной культуры. Высокое содержание в своем составе углеводов в виде моно- и дисахаридов, клетчатки, органических кислот (лимонной, бензойной, яблочной), пектиновых веществ и витаминов, а также приятный кисло-сладкий вкус делают ягоды голубики уникальным и аутентичным продуктом. При этом размножение и производство посадочного материала голубики все еще является одним из сложнейших элементов технологии ее возделывания, так как единственным способом вегетативного размножения голубики с высоким процентом выхода саженцев является размножение зелеными черенками. Одной из проблем такого способа размножения – низкая укореняемость черенков и плохое качество коревой системы полученных саженцев. Решением этой проблемы может стать подбор оптимального субстрата и концентрации стимулятора роста корней для конкретных сортов.

В связи с вышесказанным, нами был проведен опыт по размножению голубики методом зеленого черенкования с использованием различных вариантов субстратов и концентраций стимулятора роста «коренвин».

Целью исследований было определение наиболее эффективного варианта для укоренения зеленых черенков голубики высокой сортов Блюкроп и Дюк.

Зеленые черенки заготавливались исходя из количества почек, отбирались черенки по 5–6 см, с учетом наличия 4–5 почек. Производился нижний срез под углом  $45^\circ$  зоны посадки черенка в грунт, где предположительно будет формироваться корневая система молодого растения. Также на черенке перед посадкой отбирали здоровые 2–3 листа, которые подрезались на  $\frac{1}{2}$ , целью данной манипуляции было уменьшение оттока влаги из черенка и снижение интенсивности фотосинтеза.

Посадка производилась в кассетах на глубину 2–3 см в зависимости от величины черенка.

Критерием выбора сортов для данного опыта были различия в биологических особенностях. Поэтому объектами исследований служили сорта Блюкроп и Дюк, различные по срокам созревания и укореняемости зеленых черенков.

Схема опыта была представлена 3 вариантами субстратов, с применением 1 % и 2 % корневина: 1) торф; 2) торф + перлит; 3) торф + перлит + песок.

Опыт проводился в двухкратной повторности, брались кассеты на 81 растение, для визуального анализа высаживалось в кассету по 72 растения. Промежуток в 9 ячеек разделял 36 растений с 1 % и 2 %-ым корневином. Таким образом, каждый сорт был высажен в 6 кассет. Дата закладки опыта – 27 июня 2024 года, анализ опыта производился 6 октября 2024 года.

Согласно полученным данным лучшим вариантом субстрата для укоренения зеленых черенков обоих сортов был вариант торф + перлит. При этом лучшая укореняемость отмечена при концентрации корневина 1 %, которая составила для сорта Блюкроп 50 %, а для сорта Дюк – 33 %. После обработки корневином в концентрации 2 % данный вариант показал меньший результат 41 и 30 % соответственно.

Согласно визуальному анализу следует отметить, что вид субстрата и концентрация корневина оказывают большое влияние на степень развития черенков, а именно корневой системы и верхушечной почки, что было наглядно видно в нашем исследовании.

Исходя из данного опыта, можно сделать вывод, что укоренение – сложный биологический процесс, на который оказывают влияние различные агротехнические факторы. На сегодняшний день укореняемость черенков голубики на уровне 30 % считается достаточно высоким показателем, улучшить который могут подбор субстрата и концентрации стимуляторов роста, а также контроль средовых факторов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Павловский, Н. Б. Влияние типа почвенного субстрата и его температурного режима на регенерационную способность зеленых черенков *Vaccinium × covilleianum* But. et Pl. (*V. corymbosum* L.) / Н. Б. Павловский // Вес. Нац.акад. наук Беларусі. Сер. біял. навук. – 2008. – № 3. – С. 16–19.
2. Gough, R. E. The highbush blueberry and its management / R. E. Gough. – New York ; London : Norwood, 1994. – 262 p.

## СОЗДАНИЕ СОРТА ПЯШЧОТА НИГЕЛЛЫ ДАМАССКОЙ (*N. DAMASCENA* L.)

**Исакова А. Л.** – к. с.-х. н.

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра защиты растений

Нигелла дамасская (*Nigella damascena* L.) или черный тмин – однолетнее травянистое растение, высотой 20–60 см. Цветет с конца июня до августа. Медонос. Имеет диплоидный набор хромосом ( $2n=12$ ). Семена нигеллы дамасской трехгранно-яйцевидные, черные с сильным земляничным ароматом. Данный вид нигеллы широко применяют в ландшафтном дизайне, используют однолетники в сочетании со многими лекарственными растениями при создании каменистых горок, клумб и рабаток, аптекарских огородов, также нигелла пригодна для составления сухих цветочных композиций.

В настоящее время нигелла дамасская является экзотическим цветком в Республике Беларусь в сфере цветочного производства, применяется как в одиночных свежих срезанных букетах, так и при сочетании с другим ассортиментом цветов. Отличием нигеллы от других цветов в большинстве случаев является ее натуральная синяя или голубая окраска чашелистиков, поэтому она отлично сочетается в композиции с васильком, колокольчиком, дельфиниумом и в букетах с белыми и нежно-розовыми оттенками цветов. Безусловно, нигелла дамасская это не только декоративное растение, также хозяйственную полезность имеют и семена данного вида, обладающие высоким содержанием эфирных и жирных масел и использующиеся в парфюмерной и косметологической промышленности [3, 4].

В настоящее время актуальным является расширение ассортимента эфирномасличного и лекарственного сырья на рынке Беларуси. Поэтому создание отечественных сортов черного тмина и разработка технологии возделывания имеет как научную, так и практическую значимость для нашей страны в вопросах импортозамещения.

Целью работы являлось создание высокомасличного сорта нигеллы дамасской, отличающейся высокой декоративностью.

Необходимо отметить, что, прежде чем приступить к созданию сорта, селекционер должен четко представлять его будущие признаки и свойства на основе своих знаний и интуиции и разработать модель будущего сорта, которая в значительной степени зависит, например, от правильности подбора родительских компонентов скрещивания. Мо-

дель сорта определяется как способом ее получения, так и будущими условиями его культивирования, полученными на их основе. Поэтому она включает не только определенный набор хозяйственно полезных признаков, но и условия реализации генетического потенциала, учитывает изменчивость признаков, физиолого-биохимические предпосылки получения высокого и стабильного урожая при неблагоприятных стрессовых условиях. Эффективность селекционного процесса может быть оценена по конечному результату – созданию сорта [1].

Так, например, в полевых условиях необходимо оценивать морфометрические и фенологические признаки и показатели семенной продуктивности; в лабораторных условиях – показатели биохимического состава (содержание сухого вещества, витаминов, эфирных масел, жирных масел, сырого протеина, жира, азота, фосфора, калия, кальция, магния и других макро- и микроэлементов), компонентный состав эфирных и жирных масел и аминокислотный состав семян.

Согласно схемы селекционного процесса овощных культур [1, 2], опыты по созданию сортов черного тмина (*Nigella L.*) закладывались в следующей последовательности:

I этап – питомник исходного материала (коллекционный и гибридный).

II этап – селекционный питомник.

III этап – контрольный питомник и предварительное испытание.

IV этап – конкурсное (государственное) сортоиспытание.

При создании сорта Пяшчота нигеллы дамасской применяли метод индивидуального отбора. В питомнике исходного материала был изучен имеющейся генофонд нигеллы и проведена его оценка по морфологическим и хозяйственным признакам, а также произведен индивидуальный отбор растений, имеющих необходимые признаки для создания будущего сорта. Растения были изолированы, семена с каждого растения собраны в отдельные пакеты. На следующий год произведен высеv и отбор семян в селекционном питомнике. В данном питомнике семьи отобранных растений находились до тех пор, пока не приобрели нужной однородности по тем признакам, на которые вели селекцию. В каждом поколении отбора селекционные семьи оценивали по фенологическим и морфологическим признакам, урожайности и его качеству, устойчивости к болезням, вредителям и неблагоприятным условиям внешней среды. Когда селекционный материал достиг определенной выровненности, лучшие семьи, сходные по основным хозяйственно полезным признакам, были объединены и переданы в контрольный питомник с присвоенным названием Пяшчота. В контрольном питомнике перспективный сорт черного тмина Пяшчота был всесторонне

изучен: проводили фенологические наблюдения, учет урожайности, определяли качество семян, декоративные качества. На следующий год сорт был передан на предварительное испытание, а после – на конкурсное сортоиспытание, затем новый перспективный сорт проходил государственное сортоиспытание и внедрение в Государственный реестр сортов Республики Беларусь.

Сорт Пяшчота нигеллы дамасской – растение высотой 60–65 см, прямостоячее, полностью ветвистое, с сильной облиственностью, средней плотности. Листья триждыперисто-рассеченные, зеленые, неопушенные. Стебель прямостоячий, неопушенный. Цветок махровый, диаметром до 4,0 см, белой окраски. Плод – многостовка в числе 5–6 шт. Среднее количество цветков на одном растении – 14,5 шт. Семена черные, яйцевидной формы с сильным яблочно-земляничным ароматом.

Растение засухоустойчивое, тепло- и светолюбивое. Период от появления всходов до массового цветения – 70 дней. Период от появления всходов до начала созревания семян – 106 дней. Урожайность семян при ручном сборе – 210,0 г/м<sup>2</sup> при схеме посева 0,45×0,02 м. Масса 1000 семян – 2,5 г. Энергия прорастания – 50,7 %. Лабораторная всхожесть – 80,0 %.

В государственный реестр сортов включен в раздел: Сорта овощных, плодовых и ягодных сельскохозяйственных растений, семена которых предназначены для реализации лицам, не являющимся субъектами селекции и семеноводства сельскохозяйственных растений, в целях последующего производства и использования ими этих семян для собственных нужд, а также цветочных и сельскохозяйственных растений, имеющих ограниченное использование в сельском хозяйстве (малораспространенных) с 2025 года.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Таранухо, Г. И. Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур / Г. И. Таранухо. – Минск : Ураджай, 2001. – 314 с.
2. Сачивко, Т. В. Оценка исходного материала базилика (*Ocimum L.*) и его использование в селекции автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 05.30.01 / Сачивко Татьяна Владимировна; Беларус. гос. с.-х. акад. – Горки, 2014. – 22 с.
3. Характеристика сорта Искра нигеллы дамасской (*Nigella damascena L.*) / А. Л. Исакова, А. В. Исаков, В. Н. Прохоров, Е. В. Феськова // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 1. – С. 66–69.
4. Шлаш, М. С. Особенности цветения и опыления чернушки посевной / М. С. Шлаш, Н. М. Найда, А. А. Детков // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их практического использования: материалы V Междунар. симп., Москва, Пушкино, 9–14 июня 2003 г. – Москва : Изд-во Рос. ун-та дружбы народов, 2003. – Т. 2. – 108 с.

## **ВЛИЯНИЕ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ ВОЛОЖИНСКОГО РАЙОНА**

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

Место кукурузы в севообороте определяют биологические свойства предыдущей культуры, почвенные и климатические условия, степень засоренности поля, особенности агротехники и другие факторы, которые возникают в результате чередования культур. Принято считать, что лучшие предшественники для кукурузы в севообороте – зернобобовые и озимые колосовые культуры, а самые неудачные – сахарная свекла и подсолнечник, поскольку они иссушают почву, а сахарная свекла, к тому же, выносит из нее много питательных веществ. Однако, для различных природно-климатических зон влияние предшественников имеет разную силу [1, 2, 3, 4].

Основной целью работы была оценка по хозяйственно-биологическим параметрам и определение лучших предшественников для кукурузы в производственных условиях КСУП «Першай-2014» Воложинского района.

Кукуруза в хозяйстве высевается по четырем предшественникам: после озимых зерновых (рожь, пшеница), сахарной свеклы, яровых зерновых (ячмень, яровая пшеница), ярового рапса и повторный посев по кукурузе. В связи, с этим нами было принято решение провести оценку влияния этих предшественников на урожайность зеленой массы кукурузы. Для сравнения взяты поля из первого и второго севооборотов, т. к. почвенные условия этих севооборотов схожи (почва дерново-подзолистая рыхлосупесчаная). В первом севообороте кукуруза высевалась после озимой ржи, ячменя и по кукурузе. Во втором севообороте – после ярового рапса и сахарной свеклы.

Урожайность кукурузы в зависимости от предшественника 2023 году была на уровне 385–520 ц/га.

В хозяйстве соблюдается технология возделывания кукурузы и специалистами подобран высокоурожайный гибрид, так же на величину урожайности в 2023 году оказали благоприятные погодные условия. Однако и предшественники оказали значительное влияние на урожайность зеленой массы кукурузы. Общая хозяйственная урожайность зеленой массы и початков максимальной была при размещении кукурузы после сахарной свеклы – 520 ц/га (табл. 1).

Таблица 1. Урожайность зеленой массы кукурузы, 2023 год

Предшественник	Урожайность зеленой массы, ц/га	Урожайность початков, ц/га	Общая урожайность зеленой массы и початков, ц/га
Озимая рожь	255	152	407
Ячмень	244	141	385
Кукуруза	318	171	489
Яровой рапс	297	165	462
Сахарная свекла	312	208	520
НСР <sub>05</sub>	12,8	9,8	25,9

Ниже (на 31 ц/га) была получена общая урожайность зеленой массы и початков при размещении кукурузы после кукурузы. На одном уровне с этим вариантом был вариант с размещением кукурузы после ярового рапса. Разница составила 27 ц/га, что находится в пределах НСР.

Достоверно меньше получено зеленой массы и початков при использовании в качестве предшественника зерновых культур – на 55–135 ц/га ниже по сравнению с другими предшественниками. Причем, разницы между вариантами с озимой рожью и ячменем не было.

Урожайность початков выше была при размещении кукурузы после сахарной свеклы – 208 ц/га. Ниже, но на одном уровне урожайность початков была при использовании в качестве предшественников ярового рапса и кукурузы. Минимальная урожайность початков получена при размещении кукурузы после зерновых культур – 141 и 152 ц/га.

Урожайность зеленой массы наибольшей была отмечена при размещении кукурузы повторно и после сахарной свеклы. Ниже на 15–21 ц/га она была после ярового рапса. Минимальная урожайность зеленой массы кукурузы без учета початков получена при размещении ее после зерновых культур.

Таким образом, можно отметить, что размещение кукурузы после сахарной свеклы, кукурузы и ярового рапса обеспечивает достоверную прибавку урожайности зеленой массы и початков по сравнению с зерновыми культурами в условиях хозяйства.

Наибольшим содержанием сухого вещества отличался вариант с размещением кукурузы после сахарной свеклы – 33,4 %, практически на том же уровне содержание сухого вещества было и при размещении кукурузы после кукурузы.

Содержание сухого вещества было несколько ниже при размещении кукурузы после ярового рапса и озимой ржи – 31,0 и 30,3 %.

Сбор сухого вещества был в пределах от 108,2 до 170,3 ц/га. Самый высокий сбор сухого вещества в нашем опыте обеспечил вариант с

размещением кукурузы после сахарной свеклы. Самым низким сбором сухого вещества характеризуется вариант с размещением кукурузы после ячменя (табл. 2).

Таблица 2. Сбор сухого вещества и выход кормовых единиц

Предшественник	Среднее содержание сухого вещества, %	Сбор сухого вещества, ц/га	Выход КЕ, ц/га
Озимая рожь	30,3	123,3	101,1
Ячмень	28,1	108,2	88,7
Кукуруза	32,3	157,9	129,5
Яровой рапс	31,0	143,2	117,4
Сахарная свекла	33,4	173,7	142,4

Показателем кормовой продуктивности является сбор кормовых единиц с гектара посевной площади. Как следует из табл. 2, по этому показателю преимущество в вариантах размещения кукурузы после сахарной свеклы и кукурузы – 142,4 и 129,5 ц/га, затем вариант с размещением после ярового рапса – 117,4 ц/га. Наименьший сбор кормовых единиц был при размещении кукурузы после озимой ржи и ячменя – 101,1 и 88,7 ц/га.

Наиболее эффективным с экономической точки зрения является размещение кукурузы на зеленую массу после сахарной свеклы и кукурузы, поскольку в данных вариантах была получена наименьшая себестоимость 1 ц к. ед. (14,76 руб. и 15,72 руб. соответственно), что значительно увеличило рентабельность по сравнению с размещением после других предшественников (97,2 % и 85,1 % соответственно). Близким по экономическим показателям был в качестве предшественника яровой рапс (себестоимость 1 ц к. ед. 16,85 руб. при рентабельности продукции 72,7 %).

В вариантах с размещением посевов кукурузы после ячменя и озимой ржи рентабельность продукции была значительно ниже (42,3 % и 58,1 % соответственно).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Шелюто, А. А. Кормопроизводство: учеб. пособие / Шелюто А. А. [и др.] ; под общ. ред. А. А. Шелюто. – Минск : Технопринт, 2004 – 266 с.
2. Государственная программа «Аграрный бизнес» на 2021–2025 годы. Постановление Совета министров Республики Беларусь от 1 февраля 2021 г. № 59. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.mshp.gov.by/documents/ab2025.pdf>. – Дата доступа : 02.10.2024.
3. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур : учебно-методическое пособие / И. Р. Вильдфлуш [и др.] ; под ред. И. Р. Вильдфлуша, П. А. Саскевича. – Горки : БГСХА, 2016. – 383 с.
4. Никончик, П. И. Предшественники зерновых культур при различных уровнях плодородия почвы и удобрений / П. И. Никончик / Земледелие и растениеводство в БССР, 1981. – Вып. 24. – С. 105–109.

## **ФОРМИРОВАНИЕ СТЕБЛЕСТОЯ И ФЕНОЛОГИЯ РАЗВИТИЯ РАСТЕНИЙ ГИБРИДОВ ОЗИМОГО РАПСА В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

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

Растительные масла вместе с животными жирами являются важными продуктами питания и сырьем для химической промышленности. Получаемые из рапса растительные жиры наряду с другими компонентами, играют важную роль в улучшении питания человека и кормлении сельскохозяйственных животных, что обуславливает необходимость повышения эффективности возделывания этой культуры.

При значительных успехах возделывания озимого рапса в Беларуси, средняя урожайность его еще далека от потенциальных возможностей культуры. 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 [1, 2, 3].

В связи с этим основной целью наших исследований являлся анализ продуктивности гибридов озимого рапса и поиск наиболее пластичных и высокоурожайных, адаптированных к почвенно-климатическим условиям ОАО «Иванский-Агро» Чашникского района Витебской области.

Исследования по сравнительной оценке гибридов озимого рапса в условиях ОАО «Иванский-Агро» Чашникского района проводились на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве, подстилаемой моренным суглинком. Агрохимические показатели участка: рН 6,1–6,37, содержание гумуса 2,0–2,22 %, подвижный фосфор – 155–168 мг/кг почвы, подвижный калий – 170–181 мг/кг почвы. Исследования проводились на трех гибридах озимого рапса, включенных в Государственный реестр сортов сельскохозяйственных растений Республики Беларусь, районированных для возделывания, в том числе по Витебской области: Куга – фирма «Norddeutsche Pflanzenzucht Hans-Georg Lembke KG» (Германия), год включения в государственный реестр сортов 2018; СИ Флориан – фирма «Syngenta Crop Protection AG» (Швейцария), год включения в государственный реестр сортов 2021; СИ Маттео – фирма

«Syngenta Crop Protection AG» (Швейцария), год включения в государственный реестр сортов 2023.

Во время проведения исследований, для создания оптимальной густоты стояния растений озимого рапса, норма высева семян всех гибридов рапса была единой и составила 0,5 млн. всхожих семян на 1 га, или 50 растений на 1 м<sup>2</sup> (табл. 1).

Таблица 1. Полевая всхожесть семян и сохраняемость к уборке растений гибридов озимого рапса

Гибрид	Норма высева		Полевая всхожесть		Сохраняемость	
	млн. шт/га	шт/м <sup>2</sup>	шт/м <sup>2</sup>	%	шт/м <sup>2</sup>	%
СИ Флориан	0,5	50	49	98	45	92
СИ Маттео	0,5	50	48	96	44	92
Куга	0,5	50	48	97	46	95

Данные табл. 1 позволяют сделать вывод, что при соблюдении всех элементов технологии сева озимого рапса полевая всхожесть семян имеет достаточно высокие показатели – уровень ее по гибридам составил 96–98 %. А соблюдение технологии возделывания в период ухода за посевами позволяет сохранить к уборке 92–95 % растений от взшедших, или 88–92 % от высеянных семян. Наиболее высокая сохраняемость растений к уборке наблюдалась у немецкого гибрида Куга и составила 95 %, или 46 шт/м<sup>2</sup>, у швейцарских гибридов СИ Флориани и СИ Маттео этот показатель был на уровне 92 %, или 44–45 шт/м<sup>2</sup>.

Сущность фенологических наблюдений за посевами озимого рапса заключается в учете и фиксации наступления фаз развития культуры (табл. 2).

Таблица 2. Сроки наступления фаз развития растений гибридов озимого рапса

Фаза вегетации	СИ Флориан	СИ Маттео	Куга
Всходы	13–15.08	11–13.08	12–14.08
Появление первой пары настоящих листьев	20–25.08	20–25.08	18–23.08
Начало образования листовой розетки	01–10.09	01–13.09	28.08–10.09
Начало формирования новых листьев розетки весной	01–05.04	01–05.04	01–03.04
Начало стеблевания (ветвления)	10–18.05	10–20.05	08–15.04
Образование соцветий	18–25.05	20–28.05	15–20.04
Начало бутонизации	23–28.05	25–30.05	20–25.04
Начало цветения	08–15.05	10–15.05	05–10.05
Цветение	15.05–01.06	15.05–01.06	10.05–25.05
Образование первых стручков	25–30.05	25–30.05	20–25.05
Молочная спелость	12–18.06	15–20.06	10–15.06
Восковая спелость	27.06–01.07	28.06–03.07	25–28.06
Полная спелость	05–15.07	07–15.07	02–10.07

Учет фаз развития растений озимого рапса позволил выявить, что длина вегетационного периода у возделываемых в условиях ОАО «Иванский-Агро» Чашникского района Витебской области гибридов несколько различается

Из данных табл. 2 видно, что длина вегетационного периода от всходов до фазы полной спелости у гибрида СИ Флориан составила 328 дней. Гибрид Куга от всходов до полной спелости вегетировал 326 дней. Наиболее длинным оказался вегетационный период у гибрида СИ Маттео, у которого от всходов до фазы полной спелости прошло 332 дня.

Небольшое различие в длине вегетационного периода у гибридов способствовало постепенной уборке посевов. Первым приступили к уборке гибрида Куга, далее убрали СИ Флориан, завершил уборку СИ Маттео.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Пилюк, Я. Э. Эффективность элементов технологий возделывания озимого и ярового рапса / Я. Э. Пилюк [и др.] // Рапс: настоящее и будущее. К 30-летию возделывания рапса в Беларуси: материалы III Междунар. науч.-практ. конф., 15–16 сентября 2016 г. Жодино / РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию». – Минск : ИВЦ Минфина, 2016. – С. 65–67.

2. Пилюк, Я. Э. Экономическая эффективность производства маслосемян озимого и ярового рапса / Я. Э. Пилюк // Земледелие в Беларуси // Сб. научн. тр. – Минск : ИВЦ Минфина, 2019. – Вып. 55. – С. 201–206.

3. Пилюк, Я. Э. Анализ исходного и селекционного материала озимого рапса по комплексу признаков / Я. Э. Пилюк, А. Н. Павловская, А. И. Мыхлык // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур: сб. ст. по материалам XVII Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 95-летию агрономического факультета и 180-летию подготовки специалистов аграрного профиля. – Горки : БГСХА, 2021. – С. 310–313.

УДК 31.42:631.82(470.58)

## ВЛИЯНИЕ АГРОХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЧВЫ НА УРОЖАЙНОСТЬ КУЛЬТУР

**Караулова Л. Н.** – к. с.-х. н., с. н. с.

ФГБНУ «Курский федеральный аграрный научный центр»,  
лаборатория агрохимии и ГИС

Урожайность сельскохозяйственных культур обусловлена комплексом агротехнических факторов и природных ресурсов ведущее место среди которых занимают обеспеченность растений доступными элементами питания и климатическими компонентами [1]. Известно, что химизация земледелия приводит к формированию окультуренных почв с характерными для них режимами [2]. Что приводит к возрастанию урожайности и, как следствие, повышенному выносу элементов

питания растениями из почвы [3]. По этой причине необходима комплексная оценка режимов почвы путем выявления изменения их в результате длительного применения удобрений, а также установление взаимосвязей между отдельными показателями плодородия почвы и факторов антропогенного влияния.

Цель исследований – определить влияние агрохимических свойств почвы урожайность сельскохозяйственных культур зернопаропропашного севооборота.

Исследования проводились на территории землепользования опытно-производственного хозяйства в многофакторном полевом опыте ФГБНУ «Курский ФАНЦ» (Курская обл., Медвенский р-он). Возделывание сельскохозяйственных культур в многолетнем стационаре велось по схеме которая предусматривала выращивание культур в четырехпольном зернопаропропашном севообороте (пар – озимая пшеница – кукуруза на зеленый корм (с 2001 года) / сахарная свекла (до 2001 года) – ячмень). Исследования проводили на склонах северной и южной экспозиции, а также водораздельном плато на контрольных вариантах и вариантах с внесением минеральных удобрений, в дозах обеспечивающих возврат выноса с урожаем фосфора на 80–90 %, азота и калия на 30–40 % и в дозах, обеспечивающих накопление в почве фосфора и почти уравновешенный баланс азота и калия.

По результатам исследований установлена высокая динамичность показателей урожайности изучаемых культур. Можно отметить, что средняя урожайность сильно варьирует в зависимости от склона и доз вносимых минеральных удобрений. Из полученных средних следует, что зерновые культуры дают наибольший урожай на плакорных участках (29–36 ц/га), а эффективность от минеральных удобрений интенсивней проявляется на склоне северной экспозиции (+3,9–5,5 ц/га).

Техническая культура сахарная свекла, давала наибольший урожай на склоне южной экспозиции. А кукуруза на зеленый корм интенсивнее наращивала биомассу на склоне северной экспозиции. Отзывчивость этих культур на минеральные удобрения была пропорциональна дозам удобрений.

Однако такие закономерности представлены в среднем на весь период исследований и не учитывают колебания урожайности, вызванные критическими погодными условиями (сильная жара или засуха).

Из почвенных показателей урожайность культур связана содержанием в почве щелочногидролизуемого азота ( $r = 0,9 - -0,6$  для пропашных и  $r = -0,3 - 0,4$  для зерновых), подвижного фосфора  $r = 0,3 - 0,4$  и обменного калия  $r = 0,4 - 0,6$ . В получении урожаев важная роль принадлежит агротехники, в частности севооборотам ( $r = 0,3 - -0,6$  для

пропашных и  $r = -0,3 - -0,5$  для зерновых) и дозам вносимых минеральных удобрений ( $r = 0,4$ ).

Для установления причин динамических изменений урожайности были рассчитаны доли факторов влияющих на варьирование урожайности сельскохозяйственных культур. Из представленных материалов следует, что фактором наибольшего влияния на варьирование урожайности изучаемых культур оказал фактор «метеоусловия», а также «почвенные показатели». В результате систематического применения минеральных удобрений отмечается не только повышение урожайности, но и с увеличением доз вносимых удобрений также повышается и содержание элементов в почве.

Содержание питательных элементов почве и гидротермические условия складывающегося года оказывали влияние на урожай озимой пшеницы, что нашло отражение в регрессионных зависимостях.

Склон северной экспозиции. Урожай =  $295,59 - 30,41*Гумус - 2,22*Нщг + 1,89*P_2O_5 - 3,07*K_2O - 93,29*ГТК + 35,31*ГТК^2$ ;  $R^2=68$ .

Водораздельное плато. Урожай =  $376,21 - 30,09*Гумус - 2,92*K_2O - 251,44*ГТК + 111,68*ГТК^2$ ;  $R^2=86$ .

Склон южной экспозиции. Урожай =  $157,75 - 31,88*Гумус + 7,31*Нщг + 4,24*K_2O - 254,39*ГТК + 114,75*ГТК^2$ ;  $R^2=85$

Отрицательные знаки перед коэффициентами показателя гумуса и азота щелочногидролизуемого следует рассматривать с одной стороны как следствие общего снижения показателя в почве, так и интенсивной минерализации органических соединений обеспечивающей урожай элементами питания в необходимом объеме. Из полученных уравнений следует, что в формировании урожая озимой пшеницы на склоне северной экспозиции помимо гидротермического коэффициента достоверное влияние оказывали все элементы, а на склоне южной экспозиции и водораздельном плато значимыми компонентами был гумус и азот.

Большей динамичностью урожайности по склонам отличался ячмень. Урожайность ячменя по склонам отличалась большей разницей, но здесь меньше проявилось влияние доз вносимых удобрений. Так же, как и содержание элементов в почве, различия по склонам были значительнее, чем от доз вносимых удобрений.

Полученные результаты позволяют провести регрессионный анализ и получить множественные регрессионные модели для определения взаимосвязи между урожайностью культур и почвенно-климатическими показателями.

Склон северной экспозиции. Урожай =  $295,59 - 30,41*Гумус - 2,22*Нщг + 1,89*P_2O_5 - 3,07*K_2O - 93,29*ГТК + 35,31*ГТК^2$ ;  $R^2=68$ .

Водораздельное плато. Урожай =  $269,72 - 20,05 \cdot \text{Гумус} - 259,85 \cdot \text{ГТК} + 118,77 \cdot \text{ГТК}^2$ ;  $R^2=80$ .

Склон южной экспозиции. Урожай =  $499,76 - 45,88 \cdot \text{pH} - 29,31 \cdot \text{Гумус} + 7,52 \cdot \text{Нщг} - 211,13 \cdot \text{ГТК} + 92,53 \cdot \text{ГТК}^2$ ;  $R^2=86$ .

Из полученных уравнений регрессии следует, что урожайность ячменя, как и озимой пшеницы, оказывают влияние гидротермические условия, которые определяют условия произрастания растений и скорость процессов трансформации органического вещества. Исследуемые почвы недостаточно обеспечены минеральными и органическими формами азота, что отразилось и на полученных уравнениях регрессии, из результатов исследований следует, что содержание азота в почвах находясь в недостаточном количестве может лимитировать урожайность.

Культурами, имевшей наибольший отклик на вносимые удобрения на склонах, были пропашные. Урожай в значительной степени зависел от гидротермических условий в процессе выращивания. Благоприятные условия для данной культуры складывались на склоне южной экспозиции и водораздельном плато здесь на контрольных участках урожай был сопоставим с урожайностью на северном склоне при повышенных дозах минеральных удобрений. Кроме гидротермических условий выращивания, продуктивность определяется, прежде всего, обеспеченностью почвы основными макроэлементами в подвижной форме. Что нашло подтверждение в полученных уравнениях регрессии.

Склон северной экспозиции. Урожай =  $-1374 + 4,50 \cdot \text{Нщг} + 3,42 \cdot \text{P}_2\text{O}_5 + 10,72 \cdot \text{K}_2\text{O} + 2075,4 \cdot \text{ГТК} - 714,21 \cdot \text{ГТК}^2$ ;  $R^2=29$ .

Водораздельное плато. Урожай =  $383,05 - 16,23 \cdot \text{pH}_{\text{KCL}} - 36,10 \cdot \text{Гумус} - 6,61 \cdot \text{P}_2\text{O}_5 + 18,19 \cdot \text{K}_2\text{O} + 137,24 \cdot \text{ГТК}$ ;  $R^2=54$ .

Склон южной экспозиции. Урожай =  $499,76 - 45,88 \cdot \text{pH} - 29,31 \cdot \text{Гумус} + 7,52 \cdot \text{Нщг} - 211,13 \cdot \text{ГТК} + 92,53 \cdot \text{ГТК}^2$ ;  $R^2=86$ .

Высокие урожаи свеклы обеспечиваются за счет мощного роста, именно поэтому элементам, обеспечивающим интенсивный рост биомассы, уделяется особое внимание. Именно этим объясняется наличие тесных связей урожайности с азотом на всех элементах рельефа, ведь он является основным элементом белков. Так же периодическое внесение фосфорных удобрений способствует развитию растений, благодаря чему увеличивается их урожайность. Калий благотворно влияет на водообмен и распределение питательных веществ в тканях растений. Значительное влияние этих параметров на фоне климатического компонента нашло свое отражение в представленных регрессионных уравнениях.

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

– урожайность культур на склоне северной экспозиции определяется влиянием всех показателей почвенного плодородия, а на склоне южной экспозиции и на водораздельном плато в большей мере содержанием гумуса. Однако, количественно, такое влияние различно и обусловлено биологическими особенностями культур.

– следует отметить, что влияние показателей плодородия почвы на урожайность культур находится на достаточно высоком уровне, о чем свидетельствуют полученные регрессионные зависимости.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Морозова, Т. С. Оценка агроэкологического состояния чернозема типичного в условиях юго-западной части ЦЧР / Т. С. Морозова, С. А. Линкова, С. Д. Лицуков, Е. Ю. Колесниченко // Вестник ОрелГАУ. – 2019. – № 6 (81). – С. 23–28.
2. Завалин, А. А. Азот в агроecosистеме на черноземных почвах / А. А. Завалин, О. А. Соколов, Н. Я. Шмырева. – Москва : РАН, 2018. – 180 с.
3. Колетвинов, Д. С. Факторы и механизмы трансформации растительных остатков в почве / Д. С. Колетвинов, А. А. Мельникова // Молодой ученый. – 2020. – № 3 (293). – С. 70–72.

УДК 633.853.52(470.333)

## **СИМБИОТИЧЕСКИЙ И ПРОДУКЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ СОРТОВ СОИ СЕВЕРНОГО ЭКОТИПА В УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ**

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

Среди процессов, от которых зависит биологическая продуктивность, одним из главнейших является фиксация атмосферного азота микроорганизмами. Проблема биологической азотфиксации – одна из основных в сельскохозяйственных и биологических науках. Перед учеными стоит задача найти способы контролировать процесс азотфиксации и на этой основе повысить урожайность сельскохозяйственных культур [1].

Уборка урожая – важный этап возделывания сои. Она должна выполняться в оптимальные сроки, без потерь и обеспечивать сохранность и качество семян. Нарушение технологии уборки приводит к потерям до 30 % выращенного урожая. Уровень урожайности сои, как и любой другой культуры, зависит от биологического потенциала про-

дуктивности возделываемого сорта и степени реализации его приёмами возделывания [2].

Вопрос изучения сортов сои северного экотипа, наиболее пригодных для возделывания в условиях Брянской области, является в настоящее время актуальным.

Цель исследований – определить симбиотический и продукционный потенциал сортов сои северного экотипа в условиях Брянской области.

Место проведения исследований входит в юго-западную часть Нечерноземной зоны Российской Федерации и является зоной умеренного увлажнения с суммой активных температур, благоприятных для выращивания полевых культур. Исследования проводились в 2022–2023 годах на опытном поле Брянского государственного аграрного университета.

Согласно агроклиматическому справочнику, Брянская область расположена вблизи основных маршрутов движения циклонов и антициклонов над европейской территорией России. Чередование волн теплого и холодного воздуха (особенно заметно в мае) создает неустойчивую погоду, вызывает грозы летом, кратковременные оттепели зимой. Приток атлантических масс умеренного пояса определяет мягкость зимы со значительной облачностью, возвращение холодов весной, поздние весенние заморозки. Континентальные, жаркие и сухие воздушные массы приносят летом сухую погоду. Приход той же воздушной массы осенью (сентябрь – октябрь) вызывает возврат тепла [3].

Объектами исследований были четыре сорта северного экотипа: Белор, Ланцетная, Магева, Светлая. Контролем являлся сорт селекции Брянского ГАУ – Брянская 11.

Фенологические наблюдения в период вегетации сои, анализ корневой системы проводили по методике Г. С. Посыпанова [4]. За начало фазы развития принимали день, когда в нее вступало 10 % растений, полное наступление фазы, когда она наблюдалась у 75 % растений. Структурный анализ растений сои проводили на учётных делянках площадью 10 м<sup>2</sup>. Для определения структуры урожая с каждой повторности опыта отбирали по 20 растений, где определяли высоту растений (по главному побегу), высоту прикрепления нижних бобов, число узлов, количество боковых побегов, бобов и семян на главном и боковых побегах, в сухом состоянии взвешивали и определяли массу стеблей, бобов с семенами, отдельно створок и семян, массу 1000 семян. Учет урожайности семян проводили поделочно методом сплошной уборки. Статистическую обработку экспериментальных

данных выполняли методом дисперсионного анализа по методике Б. А. Доспехова [5].

В годы проведения исследований метеорологические условия были оптимальными для роста и развития растений – семена вызрели и убраны в срок.

Эффективность бобово-ризобиального симбиоза зависит от размеров и активности симбиотического аппарата. Чаще всего в качестве этих показателей используют количество и вес клубеньков на одно растение, а также продолжительность периода азотфиксации (табл. 1.).

**Таблица 1. Формирование симбиотического аппарата сортов сои, межфазный период «начало бутонизации – начало плодообразования», среднее за 2022–2023годы**

Сорт	Вегетационный период, суток	Количество клубеньков, шт/растение	Масса клубеньков мг/растение
Брянская 11	112	48,4	2535,8
Белор	123	68,4	2831,2
Ланцетная	119	45,7	1897,4
Магева	115	59,6	2177,1
Светлая	110	54,0	1958,5

Анализируя табл. 1, можно сделать вывод о том, что наименьшее количество клубеньков было у сорта Ланцетная – 45,7 шт. на растение. При этом их масса составила 1897,4 мг на одно растение. Максимальное число активных клубеньков наблюдалось у сорта Белор – 68,4 шт., масса – 2831,2 мг. Контрольный сорт Брянская 11, имеющий вегетационный период 112 суток, сформировал 48,4 шт. на одно растение, при массе 2535,8 мг.

Таким образом, эффективность бобово-ризобиального симбиоза влияла на величину и активность симбиотического аппарата. Анализ данных в эксперименте показал, что исследуемые сорта показали отчетливую положительную динамику увеличения количества и массы клубеньков по мере увеличения продолжительности вегетационного периода.

Анализируя табл. 2, можно сделать вывод о том, что с увеличением вегетационного периода возрастала и высота растений. Высота прикрепления нижних бобов в значительной степени изменялась по сортам. Но, по мере увеличения вегетационного периода у сортов отмечалась большая высота прикрепления нижних бобов.

Таблица 2. Структурный анализ растений сои перед уборкой, среднее за 2022–2023 годы

Сорт	Высота, см		Количество бобов, шт/растение			Количество семян, шт/растение			Масса 1000 семян, г
	растения	до нижних бобов	всего	на главном стебле	на боковых стеблях	всего	на главном стебле	на боковых стеблях	
Брянская 11	71,8	8,2	29,7	17,4	12,3	64,2	36,1	28,1	125,0
Белор	82,1	19,3	31,9	24,7	13,2	63,8	32,9	30,9	137,0
Ланцетная	79,4	16,1	22,4	15,1	7,3	47,5	37,0	10,5	140,4
Магева	74,6	15,4	19,7	14,2	5,5	38,4	29,7	8,7	154,1
Светлая	67,2	10,9	17,9	12,9	5,0	35,4	25,5	9,9	124,7

Такая закономерность сохранялась в период проведения полевого опыта. Так, в среднем, наибольшее расстояние от почвы до нижнего первого боба составило 19,3 см – сорт Белор с продолжительностью вегетации, равной 123 дням. По мере увеличения вегетационного периода сорта показали большую высоту прикрепления нижних бобов. Эта закономерность сохранялась во время полевого эксперимента. Так, в среднем наибольшее расстояние от земли до первого нижнего боба составило 19,3 см – сорт Белор с периодом вегетации 123 дня.

Уровень урожайности сои, как и любой другой культуры, зависит от биологического потенциала продуктивности возделываемого сорта и степени реализации его приемами возделывания.

В табл. 3 представлена урожайность семян сои северного экотипа в годы исследований.

Таблица 3. Урожайность семян сои северного экотипа в условиях Брянской области

Сорт	Урожайность, ц/га		
	2022 г.	2023 г.	среднее
Брянская 11	22,5	23,7	23,1
Белор	25,7	26,9	26,3
Ланцетная	21,8	23,0	22,4
Магева	20,4	21,1	20,7
Светлая	18,8	19,2	19,0
НСР <sub>05</sub>	2,2	2,3	–

Высокий уровень урожайности отмечался у сортов Белор и Брянская 11 и составил 26,3 и 23,1 ц/га. Следует отметить, что эти сорта обладают и наибольшим потенциалом формирования количества клубеньков и их массы. Сорт Светлая имел более низкий показатель –

19,0 ц/га, что на 4,1 ц меньше по сравнению с контрольным сортом Брянская 11.

Таким образом, учет количества и веса клубеньков, а также структурный анализ позволили сделать следующий вывод: на начальном этапе развития растений сои их количество и масса были наименьшими. При продолжающемся росте и развитии, а также при оптимальных погодных условиях, симбиотическая активность сои увеличивалась. По мере увеличения вегетационного периода у сортов отмечалась большая высота самих растений и высота прикрепления нижних бобов. Урожайность семян зависела от активности симбиотического аппарата сои, продолжительности вегетационного периода, количества бобов и семян на одном растении, а также средней массе 1000 семян.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Зайцева, О. А. Селекционная оценка сортов сои по основным хозяйственно-ценным признакам и свойствам в условиях юго-запада Центрального региона / О. А. Зайцева, В. Ю. Симонов, В. В. Дьяченко // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 9. – С. 100–105.
2. Зайцева, О. А. Урожайность семян сои Брянская МИЯ в зависимости от сроков посева / О. А. Зайцева, А. В. Дронов // Агроконсультант. – 2014. – № 1 (2014). – С. 8–13.
3. Агроклиматический справочник Брянской области. – Тула, 1988. – 215 с.
4. Посыпанов, Г. С. Методы изучения биологической фиксации азота воздуха : справоч. пособие / Г. С. Посыпанов. – Москва : Агропромиздат, 1991. – 299 с.
5. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – изд. 6-е. – Москва : Альянс, 2011. – 351 с.

УДК 633.1:631.524.84(470.32)

## ПРОДУКТИВНОСТЬ ИНОСТРАННЫХ СОРТОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМЬЯ РОССИИ

**Комарицкая Е. И.** – к. с.-х. н., доцент;  
**Засорина Э. В.** – д. с.-х. н., профессор  
ФГБОУ ВО «Курский государственный аграрный университет  
им. И. И. Иванова»,  
кафедра растениеводства, селекции и семеноводства

На долю пшеницы в мире приходится 35 % общего производства зерна. Основные ее производители – Россия, экспортирующая максимальные объемы пшеницы в мире, США, Канада, Франция, Индия.

Яровая пшеница является одной из основных зерновых культур России [1], так как сложные метеоусловия последних лет предполагают использовать эту культуру в качестве страховой при пересеве погибших озимых. В последние годы площади посева под яровой пше-

ницей увеличиваются [2]. Согласно информации Минсельхоза РФ, площади посева яровой пшеницы в стране достигли в 2023–2024 годах 12–13 млн. га.

Так как влиянию сорта на продуктивность яровой пшеницы отводится ведущая роль, наши исследования, целью которых было изучение наиболее востребованных сортов иностранной селекции, являются актуальными. В задачи исследований входило изучить влияние сорта на рост и развитие растений яровой пшеницы, урожайность, качество и показатели экономической эффективности возделывания.

Опыт по изучению сортов яровой пшеницы иностранных оригинаторов проводили в семеноводческом хозяйстве ООО «Защитное» Щигровского района Курской области в отделе селекции и семеноводства на выщелоченном тяжелосуглинистом черноземе с содержанием гумуса в почве 5,2 %, подвижного фосфора – 7,9 мг/100 г почвы (среднее), обменного калия – 13,3 мг/100 г почвы (высокое), реакция почвенной среды слабокислая ( $pH_{KCl}$  5,2).

Следует отметить, что на опытных деланках ООО «Защитное» одновременно исследуются от 50 до 70 сортов яровой пшеницы, в том числе образцы новых сортов.

Нами для агробиологической оценки продуктивности были выбраны наиболее широко используемые в производственных условиях сорта: Ликамеро (St), Канюк, Флоренс, Токката. Два сорта (Ликамеро и Токката) внесены в Госреестр и районированы в Центральном (3) и Центрально-Черноземном (5) регионах. Два других сорта (Канюк и Флоренс) районированы в 3-ем регионе.

Все высеваемые в опыте семена были получены с участка предварительного сортоиспытания, их высевали специальной немецкой селекционной сеялкой Zurn 82 с трактором John Deere. Агротехника возделывания яровой пшеницы была общепринятой для селекционно-семеноводческих хозяйств ЦЧР. Площадь посевной деланки – 25 м<sup>2</sup>, повторность в опыте – четырехкратная. Оригинатором сортов Ликамеро, Канюк и Флоренс является французская компания Secobra Recherches S.A.S., сорт Токката создан в селекционно-семеноводческом предприятии Selgen A.S. (Чехия).

Результаты наших исследований показали, что исходный материал для посева отличался высокими посевными качествами: чистота всех семян исследуемых нами сортов составляла 100 %, наиболее высокий показатель энергии прорастания (99 %) был отмечен на стандартном сорте Ликамеро. У сорта Канюк энергия прорастания снизилась по сравнению с сортом-стандартом на 1 % (98 %), а у сорта Флоренс – на 4 % (95 %). Самый низкий показатель (84 %) был отмечен у семян сор-

та Токката. Всхожесть по сортам была более выровненной и отличалась на 1–4 %. Наиболее высокой она была у стандартного сорта Ликамеро – 100 %, а самая низкая – у сорта Токката и составила 96 %.

Наблюдения за вегетацией растений показали, что всходы всех изучаемых сортов появились одновременно 22 апреля, через 13 дней после посева. В фазу кущения раньше других сортов вступили растения сорта Ликамеро. Остальные изучаемые сорта начали куститься на 2 дня позже – 10 мая. Колошение стандартного сорта Ликамеро наступило 13 июня, у сорта Флоренс – 15 июня (+2 дня к стандарту), а у сортов Канюк и Токката – 17 июня (+4 дня к стандарту). Полная спелость зерна у сортов яровой пшеницы была отмечена с 24 по 26 июля.

Таким образом, вегетация изучаемых сортов яровой пшеницы отличилась всего на 2 дня. Самая короткая вегетация была отмечена у сорта-стандарта Ликамеро и составила 93 дня. У сортов Канюк и Флоренс она увеличилась на 1 день (94 дня), а у сорта Токката – на 2 дня и составила 95 дней.

При анализе структуры урожая по пробным снопам перед уборкой было выявлено, что высота растений изменялась от 82 см (у сорта Флоренс) до 88 см (у сорта Токката).

По показателям продуктивности колоса лучшие результаты были получены на сорте Токката. По сравнению с сортом-стандартом Ликамеро длина колоса увеличилась на 0,5 см, число колосков в колосе – на 0,2 шт., масса зерна с 1 колоса – на 0,02 г, масса 1000 зерен – на 4,9 г.

Наиболее устойчивыми к полеганию (4,5 балла) оказались сорта Ликамеро и Токката, а наименее устойчивым – сорт Флоренс (4 балла). При этом следует отметить, что устойчивость к полеганию мало зависела от высоты стеблестоя, а являлась генетической особенностью сортов. Так, сорт Токката был наиболее высоким (88 см), тем не менее он имел высокую устойчивость к полеганию, тогда как более низкорослый сорт Флоренс (82 см) имел более высокую полегаемость.

Урожайность сортов яровой пшеницы в оба года исследований была высокой по всем вариантам опыта.

На сорте-стандарте Ликамеро урожайность в среднем за 2023–2024 годы составила 86,6 ц/га.

Сорт Канюк показал снижение урожайности на 4,8 ц/га, или на 5,5 %.

Сорт Флоренс был наименее урожайным в опыте (72,2 ц/га). Его урожайность снизилась по сравнению с сортом Ликамеро на 14,4 ц/га, или на 16,6 %.(табл. 1).

Таблица 1. Урожайность и качество зерна иностранных сортов яровой пшеницы, среднее за 2023–2024 годы

Сорт	Урожайность, ц/га	Отклонения от St		Технологические свойства зерна		
		ц/га	%	натура, г/л	стекловидность, %	клейковина, %
Ликамеро (St)	86,6	–	–	799	58	24,4
Канюк	81,8	–4,8	–5,5	803	65	25,4
Флоренс	72,2	–14,4	–16,6	806	68	24,9
Токката	89,0	+2,4	+2,8	808	68	26,7
НСР <sub>05</sub> (2023 г.)		1,4	–	–	–	–
(2024 г.)		1,8	–	–	–	–

Самая высокая урожайность была получена на сорте Токката (89,0 ц/га). Прибавка к стандарту Ликамеро составила 2,4 ц/га, или 2,8 %.

Максимальные значения показателей товарных качеств зерна были отмечены на сорте Токката. Так, по сравнению с сортом-стандартом Ликамеро натура зерна увеличилась на 9 г/л и составила 808 г/л, стекловидность – на 10 % (68 %), содержание сырой клейковины – на 2,3 % (26,7 %).

Следует отметить, что все изучаемые сорта яровой пшеницы по товарным свойствам превосходили сорт-стандарт Ликамеро и относились к 3-ему классу продовольственного зерна, что для условий ЦЧР и Курской области является высоким показателем качества.

Таким образом, из исследуемых нами сортов яровой пшеницы наиболее урожайным являлся сорт Токката чешской селекции, который одновременно имел и высокие показатели товарных (технологических) качеств зерна.

Расчеты экономической эффективности возделывания сортов яровой пшеницы показали, что для условий Курской области и Центрального Черноземья России наиболее экономически выгодно выращивать сорта иностранной селекции Ликамеро и Токката.

Так, на сорте Токката урожайность зерна по сравнению с сортом-стандартом увеличилась на 2,4 ц/га, чистый доход повысился на 2160 руб. на 1 га, а уровень рентабельности – на 3 %.

На сортах Канюк и Флоренс все показатели экономической эффективности снизились по сравнению с сортом-стандартом. Уровень рентабельности данных сортов был ниже, чем у сорта Ликамеро на 8 и 25 % соответственно.

Следовательно, для условий Центрального Черноземья России наиболее продуктивными сортами яровой пшеницы, имеющими стабильно высокие показатели урожайности, качества и экономической эф-

фективности возделывания являются: сорт Ликамеро (оригинатор Secobra Recherches S.A.S., Франция) и сорт Токката (оригинатор Selgen A.S., Чехия).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Жаркова, С. В. Влияние условий выращивания на продуктивность и стабильность сортов яровой мягкой пшеницы // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2018. – С. 14–19.
2. Комарицкая, Е. И. Эффективность применения микроудобрений на яровой пшенице / Е. И. Комарицкая, Э. В. Засорина // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2024. – № 1. – С. 39–44.

УДК 631.526.325:633.811

### СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ГИБРИДОВ РОЗЫ ЧАЙНОЙ

**Костерева К. С., Мастерова П. А.** – студентки;

**Цыганов А. Р.** – д. с.-х. н., профессор

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра земледелия

В результате интенсивной гибридизации и отбору получены разнообразные садовые формы розы, которые подразделяются на восемь групп (парковые, чайно-гибридные, полиантовые, плетистые, розы группы флорибунда, розы группы грандифлора, миниатюрные, почвопокровные). Эти розы применяются по-разному.

Благодаря разнообразию сортов, обильному и продолжительному цветению и богатству окрасок наибольшую декоративную ценность имеют чайно-гибридные розы, сорта которых и будут рассмотрены в данной дипломной работе. Чайно-гибридные розы выращивают для срезки в оранжереях. Они составляют основной промышленный ассортимент цветководческих хозяйств защищенного грунта [1, 2].

Целью работы была сравнительная оценка сортов роз при выращивании в защищенном грунте в ООО «Питомник «Агромир Би Уай».

ООО «Агромир Би Уай» – одно из ведущих агропредприятий Беларуси. Основными видами деятельности являются цветоводство: выращивание роз на срез, выращивание лилий, выращивание цветочной рассады; выращивание саженцев декоративных хвойных и лиственных древесно-кустарниковых видов.

На предприятии осуществляется выращивание цветочной рассады для посадки в открытый грунт. В ассортименте представлены самые разнообразные виды: вербена, тагетес, сальвия, петуния, алиссум, лобелия, бальзамин, газания, георгин, цинерария, целозия, бегония, львиный зев, агератум и др.

Акцент в ассортименте компании ООО «Питомник «Агромир Би Уай» сделан на розы. Выращиваются самые популярные сорта роз: Avalanche, Peach Avalanche и Red Naomi.

Оценку роз проводили по методикам, принятым в селекционном процессе в цветоводстве [3, 4]. Количественную оценку проводили на 1 м<sup>2</sup> в течении 11 месяцев с января по ноября 2024 года в трехкратной повторности. Для оценки качества роз использовали следующие показатели: длина стебля, толщина стебля, размер бутона, количество лепестков, количество листьев на растении, длина цветоноса. Показатели экономической эффективности рассчитывали по ценам реализации и производственным затратам предприятия.

Как показали результаты наблюдений, приведенные в табл. 1, пик продуктивности роз всех сортов приходится на июль и август.

Таблица 1. Урожайность с 1 м<sup>2</sup> по месяцам, 2024 год

Месяц	Сорт		
	Red Naomi	Avalanche	Peach Avalanche
Январь	6,2	8,5	9,9
Февраль	5,3	7,2	8,5
Март	7,4	6,3	7,1
Апрель	9,2	9,8	10,2
Май	12,5	14,8	18,1
Июнь	14,2	16,8	22,1
Июль	28,6	29,2	34,8
Август	34,5	31,5	36,8
Сентябрь	16,3	18,1	20,1
Октябрь	12,1	14,2	15,3
Ноябрь	9,8	10,3	12,4
Всего за 10 месяцев	156,1	167,0	195,3
НСР <sub>05</sub>		7,1	

В целом продуктивность сортов роз достаточно высокая, но отличается между сортами. Так, наибольшее количество срезанных роз получено у сорта Peach Avalanche – 195,3 шт. На 28,3 шт. уступал сорт Avalanche. Наименьшая урожайность получена по сорту Red Naomi – на 10,9 шт/м<sup>2</sup> по сравнению с сортом Avalanche и на 39,2 шт/м<sup>2</sup> по сравнению с сортом Peach Avalanche. Количество срезанных роз является далеко не главным показателем в определении эффективности возделывания того или иного сорта. Важное значение для реализации полученной продукции имеет ее качество.

Анализируя данные табл. 2 видно, что наибольшая средняя длина стебля получается у сорта Red Naomi – 58,9 см. У этого сорта наблюдается и самая высокая средняя толщина стебля – 12 мм.

Таблица 2. Качественные показатели стебля срезанных роз

Сорт	Средняя длина, см	Средняя толщина, мм	Количество листочков, шт.
Red Naomi	58,9	12	28
Avalanche	53,7	8	19
Peach Avalanche	55,7	7	20

Облиственность растения играет высокую эстетическую роль в букете, особенно без упаковки.

В нашем случае наиболее облиственными являются розы сорта Red Naomi – 28 шт.

По размеру бутона несомненное преимущество у сорта Red Naomi (табл. 3).

Таблица 3. Качественные показатели цветка роз

Сорт	Размер бутона, см		Количество лепестков, шт.
	высота	ширина	
Red Naomi	6,6	5,6	44
Avalanche	5,2	4,7	37
Peach Avalanche	5,3	4,5	36

Бутоны сорта Red Naomi более крупные, особенно на стеблях длиной 80–90 см, плотные с большим количеством лепестков. По количеству лепестков в цветке все сорта можно отнести к махровым.

После сортировочной машины можно оценить выход продукции по сортам (табл. 4).

Таблица 4. Выход продукции по сортам

Наименование товарного сорта	см	Red Naomi		Avalanche		Peach Avalanche	
		шт.	%	шт.	%	шт.	%
Срезка		156,1	100	167,0	100	195,3	100
Роза экстра сорта	90	5,1	3,3	2,5	1,5	3,7	1,9
	80	7,5	4,8	4,7	2,8	5,9	3,0
	70	26,1	16,7	17,0	10,2	22,3	11,4
Всего		38,7	24,8	24,2	14,5	31,9	16,3
Роза 1-го сорта	60	49,9	32,0	44,7	26,8	50,2	25,7
	50	31,0	19,9	31,6	18,9	33,6	17,2
Всего		80,9	51,9	76,3	45,7	83,9	42,9
Роза 2-го сорта	40	10,0	6,4	18,9	11,3	9,9	5,1
	30	6,7	4,3	16,7	10,0	17,6	9,0
Всего		16,7	10,7	35,6	21,3	27,5	14,1
Товарность		136,3	87,4	136,1	81,5	143,3	73,3
Нестандарт		13,5	8,6	18,9	11,3	42,1	21,6
Естественные потери при сортировке		6,3	4,0	12,0	7,2	9,9	5,1

При наименьшем количестве срезанный с 1 м<sup>2</sup>, наибольший процент роз экстра класса получен у сорта Red Naomi – 24,8 %. На 8,5 % этот показатель был ниже у сорта Peach Avalanche и на 10,3 % – у сорта Avalanche.

Такая же зависимость наблюдалась и по 1-му сорту: больше цветов было получено у сорта Red Naomi – 51,9 %. На 9,0 % этот показатель был ниже у сорта Peach Avalanche и на 6,2 % – у сорта Avalanche.

По количеству роз 2-го сорта лидировал сорт Avalanche – 21,3 %.

В целом наибольшей товарностью характеризовался сорт Red Naomi. Количество товарных растений составило 136,3 шт. или 87,4 %. При большем количестве товарных растений (143,3 шт.) товарность сорта Peach Avalanche составила 73,3 %. Это связано с тем, что у сорта Peach Avalanche было получено 21,6 % нестандартной продукции.

Потери при сортировке на уровне 5–10 % принято считать допустимым. По этому показателю все сорта находились в пределах нормы.

Анализ эффективности выращивания различных сортов роз приведены в табл. 5.

Таблица 5. Эффективность выращивания роз

Показатель	Ед. изм.	Сорт		
		Red Naomi	Avalanche	Peach Avalanche
Товарная урожайность, всего	шт/м <sup>2</sup>	136,3	136,1	143,3
в т.ч. экстра класс	шт/м <sup>2</sup>	38,7	24,2	31,9
1-й сорт	шт/м <sup>2</sup>	80,9	76,3	83,9
2-й сорт	шт/м <sup>2</sup>	16,7	35,6	27,5
Средняя цена за 1 шт. экстра класс	руб.	6,05	5,55	5,55
1-й сорт	руб.	5,00	4,40	4,40
2-й сорт	руб.	1,80	1,80	1,80
Выручка от реализации	руб/м <sup>2</sup>	668,70	534,11	595,71
Себестоимость 1 шт.	руб/м <sup>2</sup>	2,36	2,19	2,10
Производственные затраты	руб/м <sup>2</sup>	321,74	298,60	301,18
Прибыль от реализации	руб/м <sup>2</sup>	346,96	235,51	294,53
Прибыль от реализации на 1 шт.	руб.	2,55	1,73	2,06
Рентабельность производства	%	107,8	78,87	97,79

Исходя из табл. 5, можно сделать выводы, что производство всех рассматриваемых сортов роз на предприятии является рентабельным.

Вместе с тем наилучшими показателями отличается сорт Red Naomi. По данному сорту получены более высокие показатели экономической эффективности. Так, при уровне производственных затрат 321,74 руб/м<sup>2</sup>, выручка от реализации составила 668,70 руб/м<sup>2</sup>, что обеспечивает предприятию получение прибыли от реализации на уровне 346,96 руб/м<sup>2</sup> при уровне рентабельности 107,8 %.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бессчетнова, М. В. Розы : Биол. основы селекции / М. В. Бессчетнова. Наука, КазССР, 1975 б. – 203 с.
2. Повышение экономической эффективности выращивания цветов и декоративных культур в условиях закрытого грунта [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://economy-lib.com/povyshenie-ekonomicheskoy-effektivnosti-vyraschivaniya-tsvetov-i-dekorativnyh-kultur-v-usloviyah-zakrytogo-grunta>. – Дата доступа: 02.11.2024.
3. Былов, В. Н. Основы сравнительной сортооценки декоративных растений / В. Н. Былов. – Москва : Наука, 1978. – С. 7–32.
4. Критерии оценки розы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rosecatalog.ru/articles/officially/23-kriterii-ocenki-rozy.html>. – Дата доступа: 28.09.2024.

УДК 631.8:631.559:634.75

### **ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ НА ОСНОВЕ ГУМИНОВЫХ ПРЕПАРАТОВ НА КАЧЕСТВО И УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ**

**Кравченко В. С.** – студентка; **Скорина В. В.** – д. с.-х. н., профессор  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра плодовоовощеводства

Земляника садовая является одной из ведущих ягодных культур для промышленного возделывания во многих странах. Большая популярность культуры обусловлена ее достоинствами: высокая рентабельность возделывания, десертный вкус и большая питательная ценность ягод. В ягодах земляники содержится до 10 % сахаров, 1,3 % органических кислот, 120 мг % витамина С, 750 мг % Р-активных веществ, 5 мг % витамина В9 (фолиевой кислоты), а также калий, кальций, фосфор, магний, кремний, медь, железо [1, 2].

Главным отличием современных технологий является системное и точное выполнение технологических операций с целью получения продукции запланированного количества и качества. Некорневое внесение макро- и микроэлементов позволяет мобильно управлять ростовыми процессами, продуктивностью и качеством продукции растений [3].

Кроме различных видов удобрений гуминовые препараты, применяемые при низких концентрациях, являются высокоактивными стимуляторами роста и развития растений, повышают качество продукции и формирование урожая, что является актуальным.

Целью исследований было изучение комплекса гуминовых кислот Реликт, Ж марка Реликт Р на урожайность и качество плодов земляники садовой.

Исследования проводили на кафедре плодоовощеводства в 2023 году. Объектом была земляника садовая сорта Азия.

Схема опыта включала варианты: 1) контроль – без удобрений; 2) комплекс гуминовых кислот Реликт, Ж марка Реликт Р; 3) эталон – удобрение гуминовое «БИОВЕРМТЕХНО», Ж, натуральное.

Корневая подкормка (опрыскивание) растений второго года проводили весной после очистки насаждений от старых и отмерших листьев, перед рыхлением с нормой расхода 5,0 л/га и расход рабочей жидкости – 300 л/га; далее с нормой расхода 10,0 л/га в фазы бутонизации, роста плодов и после окончания плодоношения. Расход рабочей жидкости – 500 л/га. Сроки применения удобрения: 04.05; 25.05; 14.06; 16.07.2023 г. Повторность опытов трехкратная, размещение делянок рандомизированное.

Биохимический анализ растений проводили в химико-экологической лаборатории Белорусской государственной сельскохозяйственной академии по общепринятым методикам согласно ГОС-Там. Математическая обработка полученных данных проведена по Б. А. Доспехову [4]. Агротехника возделывания общепринятая для земляники садовой в условиях Беларуси.

При применении удобрения Комплекс гуминовых кислот Реликт, Ж марка Реликт Р на землянике садовой в плодах отмечено достоверное увеличение содержания сахаров на 9,3 % витамина С – 7,4 %. В эталонном варианте достоверное превышение над контролем отмечено по сумме сахаров, витамина С в ягодах земляники садовой. Опытные варианты не оказали достоверного влияния на изменение общей кислотности свежих ягод (табл. 1).

Таблица 1. Биохимические показатели ягод земляники садовой

Вариант опыта	Сухие вещества, %	Сумма сахаров, %	Общая кислотность, %	Витамин С, мг/кг
Контроль – без удобрения	11,32	6,4	0,512	65,5
Комплекс гуминовых кислот Реликт, Ж марка Реликт Р	12,05	7,0	0,512	70,4
Эталон. Удобрение гуминовое «БИОВЕРМТЕХНО», Ж, натуральное	11,35	6,8	0,512	66,9
НСР <sub>05</sub>	F <sub>φ</sub> <F <sub>05</sub>	0,421	F <sub>φ</sub> <F <sub>05</sub>	3,976

При применении удобрения Комплекс гуминовых кислот Реликт, Ж, марка Реликт Р на землянике садовой (табл. 2) отмечалось достоверное увеличение средней массы (на 30,7 %) и максимальной массы ягоды (на 14,8 %).

Таблица 2. Урожайность и качество ягод земляники садовой

Варианты опыта	Средняя масса ягод, г	Максимальная масса ягод, г	Товарная урожайность, т/га	Удельный вес ягод 1 и 2 товарного сорта, %
Контроль – без удобрения	23,1	39,7	5,84	87,6
Комплекс гуминовых кислот Реликт, Ж марка Реликт Р	30,2	45,6	7,12	96,0
Эталон. Удобрение гуминовое «БИОВЕРМТЕХНО», Ж, натуральное	28,6	43,8	6,68	93,2
НСР <sub>05</sub>	2,103	3,310	0,409	7,097

Товарная урожайность земляники садовой сорта Азия в опытном варианте (Комплекс гуминовых кислот Реликт, Ж, марка Реликт Р), а также суммарный выход ягод первого и второго товарного сорта был достоверно более высокий, чем в контрольном варианте.

Товарная урожайность была на 21,9 %, а удельный вес ягод первого и второго товарного сорта на 9,5 процентных пункта выше.

В результате опытов установлено, применение удобрений на основе гуминовых веществ оказывает положительное влияние на биохимические показатели ягод земляники садовой и способствует повышению урожайности. Применение Комплекса гуминовых кислот Реликт, Ж марка Реликт Р способствовало увеличению по отношению к контролю содержания сахаров на 9,3 % витамина С – 7,4 %. Установлено достоверное увеличение средней массы ягоды на 30,7 %, товарной урожайности – 21,9 %, выхода удельного веса ягод первого и второго товарного сорта на 9,5 %.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Казаков, И. В. Ягодные культуры в Центральном регионе России / И. В. Казаков [и др.] ; под ред. академика И. В. Казакова. – Брянск : Изд-во Брянской ГСХА, 2009. – 208 с.
2. Мотылева, С. М. Минеральный состав растений земляники: SEM – EDS и ВЭЖХ – анализ золы плодов / С. М. Мотылева, И. М. Куликов, Л. А. Марченко Л. А. / Научные труды V Съезда физиологов СНГ, V Съезда биохимиков России. Конференции ADFLIM. – Сочи – Дагомыс, 2016. – С. 222.
3. Седых, А. В. Повышение эффективности выращивания посадочного материала яблони при использовании некорневых подкормок комплексными удобрениями: дис. ... канд. с.-х. наук : 06.01.07 / А. В. Седых. – Мичуринск, 2008. – 121 л.
4. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – Москва : Агропромиздат, 1985. – 351 с.

## **ВЛИЯНИЕ СРОКОВ И СПОСОБОВ ВНЕСЕНИЯ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ СЕМЯН ОВСЯНИЦЫ КРАСНОЙ В УСЛОВИЯХ ОАО «НОВАЯ ДРУТЬ»**

**Кузнецов И. И.** – студент;

**Петренко В. И., Станкевич С. И.** – к. с.-х. н., доценты

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

Овсяница красная (*Festuca rubra* L.) – широко распространенный многолетний низовой злак озимого типа, является хорошим пастбищным растением, а также широко используется при озеленении территорий.

Полевой опыт по изучению влияния сроков и способов внесения азотных удобрений на семенных посевах овсяницы красной сорта Пищотная в условиях ОАО «Новая Дуть» закладывался в полевом севообороте данного хозяйства в 2022 году по следующей схеме: 1) осеннее внесение азота 60 кг д. в/га – контроль; 2) весеннее внесение 30 кг д. в/га + осеннее 30 кг д. в/га; 3) весеннее внесение азота 60 кг д. в/га; 4) весеннее внесение 40 кг д. в/га + осеннее 20 кг д. в/га.

Закладка опытов проводилась в производственных посевах механизировано. Почва опытного участка – дерново-подзолистая, средне-суглинистая, подстилаемая суглинком. Пахотные почвы характеризуются кислотностью (рН 6,22) близкой к нейтральной, средним содержанием фосфора (200 мг/кг почвы) и калия (182 мг/кг почвы), невысоким содержанием гумуса (1,81 %).

Фосфорно-калийные удобрения вносились под основную обработку почвы в следующих дозах:  $P_2O_5$  – 60 кг д. в/га,  $K_2O$  – 90 кг д. в/га. Азотные удобрения вносились согласно схеме опыта. Норма высева 6,2 млн. всхожих семян на га (8 кг/га). Масса 1000 семян 1,28 г.

Полевая всхожесть выражается процентным соотношением количества полных всходов к числу высеянных семян в полевых условиях, а выживаемость выражается процентным соотношением количества растений в конце вегетации к числу полных всходов.

Полевую всхожесть определяли спустя 30 дней после посева, а выживаемость к концу вегетационного периода семенного травостоя на постоянных учетных площадках 0,25 м<sup>2</sup> в четырехкратной повторности.

В наших исследованиях полевая всхожесть в изучаемых вариантах опыта была достаточно низкой и составила по вариантам – 69–72 %. Это обусловлено видовыми особенностями овсяницы и погодными условиями (табл. 1).

Таблица 1. Полевая всхожесть и выживаемость растений овсяницы

Вариант опыта	Масса 1000 семян, г	Весовая норма высева, кг/га	Количество растений, шт/м <sup>2</sup>		Полевая всхожесть, %	Количество растений перед уходом в зиму, шт.	Выживаемость, %
			высеяно всхожих семян	получено всходов			
Осеннее внесение азота 60 кг д. в/га – контроль	1,28	8	625	431	69	403	64
Весеннее внесение 30 кг д. в/га + осеннее 30 кг д. в/га	1,28	8	625	450	72	419	67
Весеннее внесение азота 60 кг д. в/га	1,28	8	625	437	70	381	61
Весеннее внесение 40 кг д. в/га + осеннее внесение 20 кг д. в/га	1,28	8	625	444	71	394	63

Выживаемость растений по вариантам опыта колеблется в пределах 61–67 %. Более высокая выживаемость отмечена в варианте с весенним внесением азота 30 кг д. в/га + осенним внесением 30 кг д. в/га и составляет 67 %.

Структура урожая это и есть количественное и качественное выражение жизнедеятельности элементов и органов растения, определяющих величину урожая и отражающих взаимодействие организма и среды на определенных этапах роста и развития растений.

Основными элементами структуры урожая семенных посевов овсяницы красной являются: количество генеративных побегов на метре квадратном, масса семян с 1 м<sup>2</sup>, масса семян с одного побега и масса 1000 семян.

Образование генеративных побегов зависит от климатических условий, механического состава и кислотности почвы, содержания элементов минерального питания, сроков и способов внесения азотных удобрений (табл. 2).

Таблица 2. Структура урожая овсяницы красной, 2023 год

Вариант опыта	Количество побегов, шт/м <sup>2</sup>	Масса семян, г/м <sup>2</sup>	Масса семян с 1 побега, г
Осеннее внесение азота 60 кг д. в/га – контроль	426	33,61	0,0789
Весеннее внесение 30 кг д. в/га + осеннее 30 кг д. в/га	472	36,39	0,0771
Весеннее внесение азота 60 кг д. в/га	434	31,18	0,0718
Весеннее внесение 40 кг д. в/га + осеннее внесение 20 кг д. в/га	483	34,32	0,0711

Анализируя данные табл. 2 следует отметить, что на кущение овсяницы и образование генеративных побегов большое влияние оказывают сроки внесения азотных удобрений. Так, при осеннем внесении азота 60 кг д. в/га наблюдалось наименьшее количество генеративных побегов – 426 шт/м<sup>2</sup>, а максимальное их количество сформировалось при дробном внесении азота 40 кг д. в/га осенью и 20 кг д. в/га весной и составило 483 шт/м<sup>2</sup>. Максимальная масса семян с 1 м<sup>2</sup> получена в варианте с дробным внесением азота 30 кг/га весной и 30 кг/га осенью и составила 36,38 г/м<sup>2</sup>.

Такая же закономерность по вариантам опыта просматривалась и на второй год использования семенника овсяницы красной.

Основным показателем для всех культур является урожайность (табл. 3).

Таблица 3. Урожайность семян овсяницы красной, ц/га

Вариант опыта	2023 г.	2024 г.	В среднем за 2 года
Осеннее внесение азота 60 кг д. в/га – контроль	3,36	4,18	3,77
Весеннее внесение 30 кг д. в/га + осеннее 30 кг д. в/га	3,64	4,72	4,18
Весеннее внесение азота 60 кг д. в/га	3,12	3,94	3,53
Весеннее внесение 40 кг д. в/га + осеннее внесение 20 кг д. в/га	3,43	4,51	3,97
НСР <sub>0,5</sub>	0,2067	0,1908	–

Лучшим сроком внесения является вариант с дробным внесением азотных удобрений 30 кг д. в/га весной и осенью. При таком сроке внесения наблюдаются наиболее высокая урожайность семян. Так, в 2023 году она составила 3,64 ц/га, а в 2024 году – 4,72 ц/га. В среднем за 2 года урожайность составила 4,18 ц/га, что выше по отношению к контролю на 0,41 ц/га. Также неплохие результаты были получены в варианте с дробным внесением азотных удобрений 40 кг д. в/га весной и 20 кг д. в/га осенью, в среднем за 2 года урожайность семян в этих вариантах составила 3,97 ц/га. Наименьшие показатели урожайности наблюдались в варианте с весенним внесением азотных удобрений. В среднем за два года исследований урожайность семян составила 3,53 ц/га, что на 0,24 ц/га ниже чем на контрольном варианте.

Таким образом, наибольшая семенная продуктивность овсяницы красной в условиях в условиях ОАО «Новая Друть» Бельничского района Могилевской области сформирована при дробном внесении азотных удобрений 30 кг д. в/га осенью и 30 кг д. в/га весной.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Агротехника семеноводства многолетних трав : рекомендации / Н. М. Бугаенко [и др.] ; ред. А. А. Бойко. – Могилев : АмелияПринт, 2008. – 107 с.
2. Агробиологические основы семеноводства многолетних злаковых трав : пособие / С. В. Янушко [и др.]. – Минск : Экоперспектива, 2009. – 304 с.
3. Тарануха, Г. И. Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур : учебник / Г. И. Тарануха. – Минск : ИВЦ Минфина, 2009. – 418 с.

УДК 631.582:633.16(476.2)

## **ПРОДУКТИВНОСТЬ ЗВЕНЬЕВ СЕВООБОРОТА С ЯЧМЕНЕМ В УСЛОВИЯХ ГОМЕЛЬСКОГО РАЙОНА**

**Кузьменкова О. В.** – 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 [1, 2].

Целью работы было определение оптимального размещения ярового ячменя в севооборотах в КСУП «Урицкое» Гомельского района.

Исходя из структуры посевных площадей, в хозяйстве приняты 3 севооборота, которые занимают всего 20,5 % площади пашни. На остальной площади пашни культуры размещаются как с соблюдением принципов, так и без соблюдения принципов чередования культур, что негативно сказывается на их урожайности. Принятые севообороты трудно назвать научно-обоснованными, т. к. большинство культур идут по возможным или даже недопустимым предшественникам. Севообороты перенасыщены зерновыми культурами. Ячмень в хозяйстве возделывается в следующих звеньях севооборота: озимая пшеница – кукуруза – ячмень (зернопропашное звено); горохо-овсяная смесь – озимая рожь – ячмень (зернотравяное звено); озимая пшеница – овес – ячмень (зерновое звено). Площадь учетной делянки составляла 1,5 га. Количество повторений 3. Был посеян сорт ярового ячменя Фэст. Методика проведения исследований общепринятая в исследовательской работе [3, 4]

Наши наблюдения показали, что размещение ячменя по кукурузе, озимой ржи, овсу не оказывали существенного влияния на полевую

всхожесть, но в некоторой степени предшественник влиял на сохранность растений к уборке. Так в целом по разным предшественникам полевая всхожесть колебалась в пределах 77,6 до 80,4 %. Несколько ниже полевая всхожесть отмечена при посеве ячменя после кукурузы, что связано с худшими условиями посева из-за большого количества пожнивных и корневых остатков кукурузы. Это повлияло на равномерность заделки семян в почву. После зерновых предшественников она была несколько выше. Так, после озимой ржи всхожесть была выше на 2,0 %, а при посеве после овса – на 2,8 % по сравнению с вариантом посева после кукурузы.

Несмотря на более низкую всхожесть сохраняемость растений к уборке была выше после кукурузы в качестве предшественника. Так, после кукурузы к уборке сохранилось 338 растений на 1 м<sup>2</sup>. После озимой ржи их было меньше на 4 шт., а после овса – на 7 шт.

Для оценки засоренности ячменя по различным предшественникам было проведено обследование посевов ячменя на засоренность сорными растениями. В зернопропашном звене преобладали однолетние сорняки: просо куриное, марь белая, подмаренник цепкий, виды ромашки, горцы, фиалка полевая. Из многолетних сорняков отмечены пырей ползучий и хвощ полевой.

При исследовании зернотравяного звена из малолетних сорняков присутствовали метлица обыкновенная, мятлик обыкновенный, марь белая, подмаренник цепкий, ярутка полевая, ромашка обыкновенная. Из многолетних сорняков в основном встречались осот и бодяк.

В зерновом звене состав сорняков был на 91 % представлен однолетними видами сорняков, большинство из них устойчивые к 2,4Д и 2М-4Х: горцы, виды ромашки, звездчатка средняя, подмаренник цепкий, ярутка полевая, фиалка обыкновенная. Из многолетних сорняков пырей ползучий, бодяк полевой.

Таким образом, можно сделать вывод, что наибольшая засоренность наблюдалась при размещении ячменя после овса. Количество малолетних сорняков составило 144 шт/м<sup>2</sup>, а многолетних 14 шт/м<sup>2</sup>.

Гербицид уничтожил значительную часть сорных растений. Однако перед уборкой их количество также различалось в зависимости от предшественника.

Перед уборкой количество многолетних сорняков было выше при посеве ячменя после овса – 7 шт/м<sup>2</sup>, а малолетних сорных растений было больше при посеве ячменя после кукурузы – 15 шт/м<sup>2</sup>.

Это связано с тем, что озимая рожь имеет длительный период вегетации и быстро развивается весной. Это приводит к угнетению малолетних сорняков, а также создает хорошие условия для летне-осенней обработки почвы и борьбы с многолетними сорняками.

Среди изучаемых вариантов формирования наиболее высокое количество продуктивных стеблей наблюдалось при размещении ячменя после кукурузы в звене озимая пшеница – кукуруза – ячмень, наименьшее количество стеблей – при размещении ячменя после овса в звене озимая пшеница – овес – ячмень. Это объясняется неблагоприятной фитосанитарной обстановкой, которая складывается при возделывании зерновых по зерновым.

Количество зерен в колосе не зависело от предшественника. Этот показатель связан с особенностями сорта и в большей степени зависит от метеорологических условий.

Масса зерна одного колоса изменялось по предшественникам не существенно. Несколько ниже она была при возделывании ячменя после овса. Также ниже была масса 1000 зерен при посеве ячменя после овса.

Биологическая урожайность была выше при посеве ячменя после кукурузы и составила 36,9 ц/га. На 4,0 ц/га биологическая урожайность была ниже при возделывании ячменя после озимой ржи и на 9,1 ц/га – при посеве ячменя после овса.

Таким образом, можно сделать заключение, что наиболее благоприятные условия на элементы структуры урожайности ячменя складываются в зернопропашном звене севооборота, а повышение биологической урожайности в большей степени связано с увеличением количества продуктивных стеблей и массы 1000 зерен.

В наших опытах хозяйственная урожайность зерна ярового ячменя на участках с различными звеньями севооборотов отличалось (табл. 1).

Таблица 1. Продуктивность звеньев севооборота с яровым ячменем

Показатель продуктивности	Звено севооборота		
	Зернопропашное	Зернотравяное	Зерновое
Урожайность, ц/га:			
Ячмень	34,1	30,2	24,5
НСР <sub>05</sub>	2,7		
Озимая пшеница	30,2	–	31,4
Кукуруза з/м	306	–	–
Горохо-овсяная смесь з/м	–	108	–
Озимая рожь	–	22,1	–
Овес	–	–	26,4
Получено:			
зерна с 1 га площади	32,2	26,2	27,4
кормовых единиц, ц	160,2	100,4	120,8
переваримого протеина, кг	938,0	659,7	748,0
переваримого протеина на 1 КЕ, г	59	66	62

По повторностям урожайность зерна колебалась в пределах 23,0–35,2 ц/га.

При использовании зернопропашного звена севооборота озимая пшеница – кукуруза – ячмень увеличивалась урожайность ячменя на 3,9 ц/га по сравнению с зернотравяным звеном и на 9,6 ц/га по сравнению с зерновым звеном.

Сбор кормовых единиц составил 160,2 ц, что на 59,8 ц/га больше по сравнению с зернотравяным звеном и на 39,4 ц/га выше по сравнению с зерновым звеном.

Самый высокий выход переваримого протеина на 1 га получен в зернопропашном звене – 938 кг. Но обеспеченность 1 КЕ переваримым протеином была выше в зернотравяном звене – на 7 г по сравнению с зернопропашным звеном и на 3 г больше по сравнению с зерновым звеном.

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 в 34,1 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 озимая пшеница – овес – ячмень.

Результаты расчетов экономической эффективности звеньев севооборота с яровым ячменем 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.	160,2	100,4	120,8
Стоимость 1 ц к. ед., руб.	29,107	29,107	29,107
Стоимость продукции с 1 га севооборота, руб.	4662,94	2922,34	3516,13
Затраты труда на 1 ц к. ед., чел.-час	0,65	0,69	0,76
Затраты труда, чел.-час на 1 га	104,13	69,28	91,81
Производственные затраты, руб/га	3556,63	2337,86	2860,15
Себестоимость 1 ц к. ед., руб.	22,2	23,29	23,68
Чистый доход, руб/га	1106,31	584,48	655,98
Чистый доход на 1 ц к. ед., руб.	6,91	5,82	5,43
Рентабельность производства, %	31,1	25	22,9

Исходя из результатов, полученных при расчете экономической эффективности звеньев севооборота с яровым ячменем в условиях КСУП «Урицкое» Гомельского района, все звенья рентабельны. Наибольший экономический эффект был получен в зернопропашном звене севооборота, т. к. стоимость продукции в данном варианте была наибольшей и составила 4662,94 руб/ц, чистый доход от реализации составил 1106,31 руб., уровень рентабельности – 31,1 %.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Земледелие : учеб. пособие / А. С. Мастеров [и др.] ; под ред. А. С. Мастерова. – Минск : РИВШ, 2024. – 372 с.
2. Земледелие. Севообороты : учеб.-метод. пособие / А. С. Мастеров [и др.] ; под общ. ред. А. С. Мастерова. – Горки : БГСХА, 2022. – 130 с.
3. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – изд. 5-е, перераб. и доп. – Москва : Колос, 1985. – 416 с.
4. Земледелие : практикум : учеб. пособие / А. С. Мастеров [и др.] ; под ред. А. С. Мастерова. – Минск : ИВЦ Минфина, 2019. – 300 с.

УДК 635.9:582.973

## ОЦЕНКА ПЛОДОВ ЖИМОЛОСТИ СИНЕЙ ПО БИОХИМИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ

**Кукатова А. А.** – студентка; **Сазонова И. Д.** – к. с.-х. н., доцент  
ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»,  
кафедра агрономии, селекции и семеноводства

Для крупных производителей ягод особенно важен подбор сортов, пригодных к механизированной технологии возделывания, включая машинную уборку урожая. При этом резко возрастает спрос на сорта с плодами высоких вкусовых и товарных качеств, с очень ранним и очень поздним созреванием урожая, что позволяет не только ускорить наступление «ягодного сезона», удлинить период потребления свежих ягод, но и уменьшить пик напряженности при уборке урожая [3]. Жимолость синяя (*Lonicera caerulea* L.) – одна из популярных ягодных культур в любительском садоводстве, зачастую открывающая сезон потребления свежих ягод, а создание промышленных сортов, пригодных к механизированному сбору урожая сделало культуру более привлекательной для промышленного возделывания [2].

Плоды жимолости – сочные нежные ягоды, обладающие своеобразным вкусом, богатые питательными веществами и витаминами. Ягоды способны накапливать значительное количество биологически активных веществ, и открывают сезон потребления свежих ягод. Жимолость ценится за раннелетний срок созревания, это первая ягода се-

зона, ранние сорта созревают раньше земляники садовой на 10–12 дней [4].

Плоды жимолости благодаря содержащимся в них витаминам С (до 150 мг%), Р (до 1400 мг%) и Р – активным соединениям особенно ценятся как средство, улучшающее прочность и проницаемость капилляров. В первую очередь они необходимы страдающим сердечно-сосудистыми заболеваниями, атеросклерозом, гипертонией и проживающим в районах, загрязненных радионуклидами [5].

Жимолость богата макро- и микроэлементами. Содержание калия в ней достигает 70 мг%, что вдвое больше, чем в черной смородине, малине, ежевике. Одно из первых мест занимает магний (22 мг%), входящий в состав нервной ткани. В ягодах есть фосфор, кальций, железо и ряд микроэлементов – катализаторов обменных процессов в живой клетке. Это марганец, йод, медь, кремний. В синей ягоде есть редко встречающийся в живой природе микроэлемент селен – «элемент молодости». Кроме жимолости, он обнаружен лишь в ягодах черники и голубики. Немаловажными достоинствами жимолости являются также долговечность кустов, зимостойкость, устойчивость к возвратным весенним заморозкам, отсутствие карантинных вредителей и болезней [1].

Большим минусом данной культуры является неравномерность созревания ягод и быстрая их осыпаемость. Вследствие этого стоит задача найти такой способ переработки этих ягод, при котором сохранится большая часть полезных биохимических веществ с минимальными потерями урожая.

Целью нашей работы являлось изучение биохимического состава жимолости в условиях Брянской области.

Исследования проводились в 2022–2023 годах. Объектом исследований были 7 сортов в коллекции Кокинского опорного пункта ФНЦ Садоводства: Волхова, Амфора, Сувенир, Синичка, Морена, Берель и Авача. Отбор проб производился на основании ГОСТа Р 58012-2017 «Жимолость свежая съедобная. Технические условия». Для исследования выбирали ягоды в оптимальной степени зрелости без различных поражений вредителями и болезнями. Биохимические анализы плодов выполнены в Центре коллективного пользования научным и приборным оборудованием Брянского ГАУ по общепринятым методикам.

Одним из приоритетных качественных показателей плодов является их вкус, который во многом определяется соотношением сахаров и органических кислот. Лучшими дегустационными свойствами обладал сорт Волхова (4,6 балла), он имел десертный вкус, незначительно ему уступали все остальные изучаемые сорта (4,4–4,5 баллов) (табл. 1).

Таблица 1. Биохимический состав свежих ягод жимолости

Сорт	Дегустационная оценка	РСВ, %	Титруемая кислотность, %	Сахара, %	Витамин С, мг/100 г
Волхова – контроль	4,6	13,8	1,80	8,4	56,0
Амфора	4,5	13,0	2,02	7,4	48,0
Сувенир	4,5	13,2	2,42	8,6	52,0
Синичка	4,5	12,6	2,22	6,8	46,0
Морена	4,5	12,0	2,34	7,2	42,0
Берель	4,4	13,8	2,16	7,4	38,0
Авача	4,5	11,6	1,98	7,2	42,0
НСР <sub>0,05</sub>	–	0,7	0,2	0,6	6,2

По итогам оценки ягод жимолости по содержанию основных химических веществ были замечены различия по изучаемым показателям, что позволяет судить о ягодах с точки зрения пригодности для различных видов переработки.

В последнее время все большее значение придается биохимическому составу ягод, в том числе и содержанию растворимых сухих веществ (РСВ). В ягодах жимолости исследуемых сортов данный показатель колеблется в пределах от 11,6 % до 13,8 %. При этом, наилучшие показатели отмечены у сортов Волхова, Берель (13,8 %) и Сувенир (13,2 %).

По результатам изучения уровня накопления содержания сахаров в ягодах лидерами стали сорта Сувенир (8,6 %) и Волхова (8,4 %). Самое низкое значение этого показателя у сорта Синичка – 6,8 %, что объясняется уровнем накопления РСВ у анализируемых сортов, т.к. сахара являются их составной частью.

По наименьшему накоплению органических кислот в свежих плодах выделены сорта Авача (1,80 %) и Волхова (1,98 %). Эти показатели во многом влияют на вкусовые качества плодов.

Накопление аскорбиновой кислоты в плодах жимолости зависит от сорта, погодных особенностей, срока съема плодов, зоны произрастания. Содержание витамина С в ягодах изученных образцов варьировало от 38 до 56 мг/100 г. Наибольшей С-витаминностью отличались сорт Волхова (56 мг/100 г) и сорт Сувенир (52 мг/100 г). Меньшее накопление изучаемого показателя наблюдалось у сорта Берель (38 мг/100 г).

На основании проведенных исследований можно сделать вывод, что по содержанию основных биохимических веществ все изучаемые сорта жимолости пригодны для ряда пищевых переработок (заморозка, джем, компот, варенье).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Жбанова, Е. В. Изучение динамики химического состава плодов жимолости в связи с заморозкой / Е. В. Жбанова, А. М. Миронов, Д. М. Брыксин / Агроэкологические

аспекты устойчивого развития АПК : материалы XXI междунар. науч. конф. – Брянск : Изд-во Брянский ГАУ, 2024. – С. 72–76.

2. Основные достижения в селекции и сортоизучении ягодных и нетрадиционных садовых культур во ВНИИС им. И. В. Мичурина / Т. В. Жидехина, Е. Ю. Ковешникова, Д. М. Брыксин [и др.] // Садоводство и виноградарство. – 2016. – № 1. – С. 12–19.

3. Современные сорта ягодных культур для коллективных, фермерских и приусадебных хозяйств / И. В. Казаков, С. Д. Айтжанова, С. Н. Евдокименко [и др.]. – Брянск : Изд-во Брянской ГСХА, 2010. – 64 с.

4. Технологии возделывания малораспространенных садовых культур : учеб. пособие / Ф. Ф. Сазонов, С. Н. Евдокименко, Н. В. Андропова [и др.]. – Брянск : Изд-во Брянский ГАУ, 2022. – 166 с.

5. Ягодные культуры : биологические особенности, сортимент и технологии возделывания: монография / С. Н. Евдокименко, Ф. Ф. Сазонов, Н. В. Андропова [и др.]. – Москва : ФГБНУ ФНЦ Садоводства, 2022. – 368 с.

УДК 633.11«321»:631.8

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОУДОБРЕНИЙ И РЕГУЛЯТОРА РОСТА ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ**

**Кулешова А. А.** – к. с.-х. н.

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

В условиях современного ведения сельскохозяйственного производства применение микроудобрений приобретает все большее значение. В литературе встречается множество данных, подтверждающих положительное влияние предпосевного и некорневого использования микроэлементов [1, 2]. Также перспективным направлением в агротехнике яровой пшеницы является и применение регуляторов роста, которые обладают возможностью стимулировать рост и развитие растений для повышения урожайности и качества сельскохозяйственной продукции, а также повышать устойчивость растений к неблагоприятным факторам среды. Получение выровненных здоровых всходов, повышение урожайности и качества зерна – одни из важнейших задач, при решении которых нам необходима помощь микроудобрений и регуляторов роста.

Использование этих приемов совместно с основными элементами технологии (протравливание семенного материала, обработка инсектицидами и фунгицидами) позволяет получить прибавку урожая на 15–30 % больше при достаточно низком уровне затрат.

В связи с этим, в данных исследованиях изучается влияние микроудобрений и регулятора роста на урожайность и качество яровой пшеницы. Цель исследований – установить эффективность применения

микроудобрений для некорневых подкормок при возделывании яровой пшеницы.

Методика проведения исследований. Полевые опыты с яровой пшеницей сорта Бомбона проводили в 2018–2020 годах в УНЦ «Опытные поля БГСХА» на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве, развивающейся на легком лессовидном суглинке, подстилаемом с глубины 1 м моренным суглинком. Согласно данным анализов почвенных и агрохимических условий, опытный участок является типичным для северо-восточной части Беларуси и вполне пригоден для возделывания яровой пшеницы

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

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

Протравливание семян проводили препаратами Виал ТТ 0,5 л/т (2018 год), Раксил 0,2 л/т + Иншур перформ 0,6 л/т (2019 год), Ламадор 0,15 кг/т (2020 год).

В основное внесение применяли мочевины (N 46 %), аммонизированный суперфосфат (N 9 %, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 30 %), хлористый калий (K<sub>2</sub>O 60 %). В 2018 году проводили прополку гербицидом Триммер в фазу 2–3 настоящих листьев в дозе 20 г/га, в фазу колошения обрабатывали инсектицидом Фаскорд в дозе 0,15 л/га, фунгицидом Колосаль Про в дозе 0,4 л/га. В 2019 году проводили обработку гербицидом Секатор турбо в дозе 0,075 л/га в фазу 2–3 настоящих листьев, в фазу кушения обработка фунгицидом Рекс Дуо в дозе 0,6 л/га, в фазу колошения обработка инсектицидом Фаскорд в дозе 0,15 л/га. В 2020 году в фазу появления всходов проводилась прополка посевов гербицидом Секатор Турбо 0,075 л/га, обработка инсектицидами Фаскорд 0,1 л/га и Импакт 0,5 л/га проводилась в фазу выхода в трубку.

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

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

Микроудобрение Адоб Медь и комплексное микроудобрение с регулятором роста МикроСтим-Медь Л применяли в фазу начала выхода в трубку в дозе 0,8 л/га и 0,7 л/га соответственно.

Обработку посевов регулятором роста Экосил в дозе 75 мл/га проводили в фазу начала выхода в трубку.

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

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

Статистическая обработка полученных результатов выполнена методом дисперсионного и корреляционно-регрессионного анализов с использованием соответствующих программ на компьютере.

В период проведения исследований метеорологические условия были различны. В мае 2018 года условия увлажнения были удовлетворительными, был небольшой недостаток влаги в начале июня, в июле наблюдался избыток влаги, что совместно с более поздним сроком сева привело к недобору урожая. В 2019 году в мае, июне и августе был засушливый период, а в июле наблюдалось избыточное увлажнение. В 2020 году условия для роста растений были в целом благоприятные.

Наименьшая урожайность была отмечена в варианте без внесения удобрений. Внесение минеральных удобрений в дозах  $N_{60}P_{60}K_{90}$  и  $N_{60+30}P_{60}K_{90}$ , по сравнению с контролем, способствовало повышению урожайности зерна на 9,6 и 14,1 ц/га. Некорневая подкормка микроудобрениями Адоб Медь и МикроСтим-Медь Л, по сравнению с фоном  $N_{60+30}P_{60}K_{90}$ , повышала урожайность зерна пшеницы на 4,4 и 5,8 ц/га (табл. 1).

Таблица 1. Влияние микроудобрений и регулятора роста на урожайность и показатели качества зерна яровой пшеницы сорта Бомбона в среднем за 2018–2020 годы

Вариант опыта	Урожайность, ц/га	Сырая клейковина, %	Стекло-видность, %	Крахмал, %	Натура зерна, г/л
Контроль – без удобрений	43,9	26,0	78,2	50,1	713,3
$N_{60}P_{60}K_{90}$	53,5	27,3	76,3	53,4	734,3
$N_{60+30}P_{60}K_{90}$ – фон 1	58,0	27,9	75,8	53,4	718,8
Фон 1 + Адоб Медь	62,4	28,6	76,2	53,8	714,5
Фон 1 + МикроСтим–Медь Л	63,8	30,4	77,5	50,9	744,8
Фон 1 + Экосил	61,7	28,6	69,7	55,1	727,6
$N_{60+30+30}P_{70}K_{120}$ – фон 2	62,2	29,9	74,2	55,9	708,8
Фон 2 + МикроСтим–Медь Л	69,7	33,2	80,0	52,9	682,5
НСР <sub>05</sub>	1,05	0,57	8,61	5,05	63,61

Применение на посевах яровой пшеницы регулятора роста Экосил на фоне  $N_{60+30}P_{60}K_{90}$  увеличило урожайность на 3,7 ц/га. Внесение минеральных удобрений в повышенной дозе  $N_{60+30+30}P_{70}K_{120}$ , по сравнению с контролем, повышало урожайность пшеницы на 18,3 ц/га. Максимальная урожайность была получена в вариантах, где применялся МикроСтим-Медь Л и на фоне  $N_{60+30+30}P_{70}K_{120}$ , и она составила 69,7 ц/га.

По содержанию и количеству сырой клейковины определяются хлебопекарные свойства муки. Сырая клейковина – это белковый сгусток, остающийся при отмывании водой теста, замешенного из муки. Сырая клейковина содержит примерно 2/3 воды и 1/3 сухих веществ, представленных прежде всего труднорастворимыми (спирто- и щелочерастворимыми) белками. Клейковина обладает эластичностью, упругостью и связанностью, от которых зависит качество выпекаемых из муки изделий [3]. Содержание сырой клейковины у яровой пшеницы в вариантах, где применяли минеральные удобрения в дозах  $N_{60}P_{60}K_{90}$  и  $N_{60+30}P_{60}K_{90}$ , по сравнению с контролем, возросло на 1,3 и 1,9 %. При внесении микроудобрений Адоб Медь и Микро-Стим-Медь Л, по сравнению с фоном  $N_{60+30}P_{60}K_{90}$ , содержание сырой клейковины возросло на 0,7–2,5 %. Применение на посевах яровой пшеницы регулятора роста Экосил на фоне  $N_{60+30}P_{60}K_{90}$  увеличило содержание клейковины в зерне на 0,7 %. Внесение повышенных доз минеральных удобрений  $N_{60+30+30}P_{70}K_{120}$ , по сравнению с контрольным вариантом, повысило содержание сырой клейковины на 3,9 %. Максимальное содержание сырой клейковины отмечено в варианте с применением Микро-Стим-Медь Л на фоне  $N_{60+30+30}P_{70}K_{120}$  – 33,2 %.

Стекловидность – качественный показатель зерна, характеризующий консистенцию эндосперма. Стекловидное зерно характеризуется высокой прочностью связи крахмал-белок, такое зерно является более устойчивым к механическому воздействию. В проведенных исследованиях стекловидность в зерне яровой пшеницы колебалась от 69,7 до 80,0 % и по вариантам опыта значительной разницы отмечено не было, кроме варианта с применением Экосила на фоне  $N_{60+30}P_{60}K_{90}$ , где было существенное снижение стекловидности по сравнению с контрольным вариантом.

Крахмал относится к основным резервным углеводам. Состоит из молекул глюкозы и откладывается в виде зерен. В зерне пшеницы содержание крахмала составляет 57–75 %, ячмене – 56–66 % [3]. В нашем опыте содержание крахмала в зерне пшеницы по вариантам колебалось от 50,1 до 55,9 %. Внесение минеральных удобрений в повышенных дозах  $N_{60+30+30}P_{70}K_{120}$  по сравнению с контролем увеличило содержание крахмала на 5,8 %, в данном варианте и было отмечено максимальное значение крахмала в зерне пшеницы – 55,9 %. По вариантам опыта содержание крахмала в зерне яровой пшеницы было меньше средних показателей.

Натурой называют массу определенного объема зерна. Этот показатель тесно связан с выполненностью и плотностью зерна, а также его крупностью и формой. В выполненном зерне содержится больше эндосперма, а значит, и крахмала, сахара, белков. Чем больше выполненность зерна, тем выше его натура. Средние величины натуре зерна

пшеницы – 700–810 г/л. Недозревшая пшеница или пшеница со значительно сморщенным зерном в результате засухи или заболевания обычно имеет низкую массу и, соответственно, дает низкий выход муки. Помимо того, на величину массы влияют примеси и влажность [3].

В опыте значение массы зерна яровой пшеницы изменялось от 682,5 г/л до 744,8 г/л. По всем вариантам опыта значение массы зерна пшеницы достигло средних показателей, за исключением варианта МикроСтим-Медь Л на фоне  $N_{60+30+30}P_{70}K_{120}$ , где масса зерна была чуть ниже – 682,5 г/л.

Таким образом, некорневая подкормка микроудобрениями Адоб Медь и МикроСтим-Медь Л, а также регулятором роста значительно повлияло на урожайность и показатели качества зерна яровой пшеницы. Наибольшая урожайность и наибольшее содержание сырой клейковины было получено в вариантах, где применялся МикроСтим-Медь Л и на фоне  $N_{60+30+30}P_{70}K_{120}$ , и они составили 69,7 ц/га и 33,2 %.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Лапа, В. В. Влияние комплексного применения средств химизации на урожайность яровой пшеницы при возделывании на дерново-подзолистой супесчаной почве / В. В. Лапа [и др.] // Почва-удобрение-плодородие-урожай : материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию со дня рожд. Иванова С. Н. и 90-летию со дня рожд. Кулаковской Т. Н., 16–18 фев., 2009 г. / редкол.: В. В. Лапа [и др.]. – Ин-т почвоведения и агрохимии. – Минск, 2009. – С. 168–170
2. Кадыров, С. В. Влияние предпосевной и некорневой обработки микроудобрениями и регуляторами роста на урожайность и качество зерна яровой пшеницы / С. В. Кадыров, Н. Н. Коновалов // Аграрная Россия. – 2008. – № 4. – С. 55–57.
3. Агрохимия. Практикум : учеб. пособие / И. Р. Вильдфлуш [и др.] ; под ред. проф. И. Р. Вильдфлуша, С. П. Кукреша. – Минск : ИВЦ Минфина, 2010. – 368 с.

УДК 632.954:633.112.9«324»(476.5)

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ НА ОЗИМОМ ТРИТИКАЛЕ В УСЛОВИЯХ ОАО «ЯНОВИЦА-АГРО» ПОСТАВСКОГО РАЙОНА**

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

Беларусь в 2023 году в хозяйствах всех категорий собрала зерна 7655 тыс. т при урожайности в 33,2 ц/га [1].

Ежегодно около 50 % валового сбора зерна в Республике Беларусь обеспечивается за счет озимых зерновых культур (рожь, пшеница, тритикале). Произошло сокращение посевных площадей под озимой рожью и расширение за счет этого посевов тритикале, пшеницы, озимого

рапса. Эту тенденцию можно считать закономерной, поскольку продукция перечисленных культур пользуется повышенным спросом [2].

По обоснованному мнению М. А. Кадырова, недостаток, неправильный выбор, некачественное, несвоевременное внесение пестицидов приводят к существенным потерям урожая зерна (11,5 %, или 7 ц/га) [3].

Основной целью работы была оценка засоренности сорняками и биологической эффективности гербицидов в посевах озимого тритикале в условиях ОАО «Яновица-Агро» Поставского района. Исследования проводились с сортом Амулет. Схема опыта: 1) контроль – без применения гербицидов; 2) Камаро, СЭ (0,6 л/га); 3) Лорнет, ВР (0,5 л/га); 4) Тринити, КС (2,5 л/га). Опрыскивание посевов проводилось весной в фазу кущения культуры. Повторность в опыте трехкратная. Общая площадь поля 62 га, делянки с обработкой гербицидом – 1 га, контрольной делянки – 0,25 га. Методика проведения исследований общепринятая в исследовательской работе [4, 5]

Анализ данных, полученных при проведении первого учета, выявил высокую засоренность опытного участка. Характер засоренности посевов озимого тритикале – малолетний двудольный с обилием злакового компонента. Общая засоренность составила в среднем 112,7 экземпляров сорняков на 1 м<sup>2</sup>.

Основными компонентами сорного фитоценоза были малолетние двудольные (зимующие и озимые) сорные растения: ромашка непахучая (*Matricaria inodora* L.) – 19,5 %, пастушья сумка (*Capsela bursa-pastoris* (L.) Medic.) – 16,4 %, ярутка полевая (*Thlaspi arvense* L.) – 13,7 %, фиалка полевая (*Viola arvensis* Murr.) – 10,2 %. Менее распространенными видами малолетних двудольных сорных растений были марь белая (*Chenopodium album* L.), звездчатка средняя (*Stellaria media*), подмаренник цепкий (*Galium aparine* L.). Общее количество малолетних двудольных составило 76,8 % (87,2 шт/м<sup>2</sup>). Многолетние двудольные сорняки были представлены осотом полевым (*Sonchus oleraceus* L.). Из малолетних однодольных сорняков встречался костер ржаной (*Bromus secalinus* L.), из многолетних однодольных – пырей ползучий (*Agropyron repens* (L.) Pal. Beauv.). Встречались единично (прочие) пикульник обыкновенный (*Galeopsis tetrahit*), горец выюнк-овый (*Fallopia convolvulus*), редька дикая (*Raphanus raphanistrum* L.), василек синий (*Centaurea cyanum* L.).

После обработки посевов гербицидами результаты обследования показали, что на контрольном варианте (без обработки) количество всех видов сорных растений значительно увеличилось за счет появления новых всходов (табл. 1).

Таблица 1. Численность сорняков в посевах озимого тритикале через 30 дней после обработки

Сорное растение	Через 30 дней после обработки						
	Контроль, шт/м <sup>2</sup>	Камаро, СЭ (0,6 л/га)		Лорнет, ВР (0,5 л/га)		Тринити, КС (2,5 л/га)	
		количество сорняков, шт/м <sup>2</sup>	биологическая эффективность, %	количество сорняков, шт/м <sup>2</sup>	биологическая эффективность, %	количество сорняков, шт/м <sup>2</sup>	биологическая эффективность, %
Звездчатка средняя	10,2	–	100	–	100	–	100
Костер ржаной	9,8	7,4	24,5	6,8	30,6	3,4	65,3
Марь белая	14,9	–	100	–	100	–	100
Пастушья сумка	20,5	3,1	84,9	1,8	91,2	–	100
Подмаренник цепкий	10,2	0,8	92,1	5,8	43,1	1,6	84,3
Ромашка непахучая	26,2	–	100	0,5	98,1	1,4	94,7
Фиалка полевая	11,3	2,2	80,5	2,5	77,9	0,2	98,2
Ярутка полевая	18,4	0,4	97,8	–	100	–	100
Пырей ползучий	10,2	8,2	19,6	7,3	28,4	5,8	43,1
Осот полевой	4,9	2,7	44,9	1,9	61,2	2,2	55,1
Прочие	29,8	1,9	93,6	9,1	69,4	3,6	87,9
Всего	166,4	26,7	83,9	35,7	78,5	18,2	89,1

Количество сорняков в варианте без обработки составило 166,4 шт/м<sup>2</sup>, т. е. их численность возросла на 53,7 шт/м<sup>2</sup> или на 47,6 %.

Наиболее распространенными сорняками были ромашка непахучая – 15,7 %, пастушья сумка – 12,3 %, ярутка полевая – 11,1 %, марь белая – 8,9 % от общей численности сорных растений. Численность остальных видов не превышала 6,5 %.

Следует отметить, что значительно увеличилось количество прочих сорных растений за счет появления новых всходов пикульника обыкновенного, горца вьюнковый, редьки дикой и новых видов: торицы полевой (*Spergula arvensis* L.), череды трехраздельной (*Bidens tripartite* L.), яснотки пурпурной (*Lamium purpureum* L.).

При применении гербицида Камаро, СЭ на 100 % уничтожались звездчатка средняя, марь белая и ромашка непахучая. Высоким было действие гербицида на подмаренник цепкий, ярутку полевую, пастушью сумку, фиалку полевую – 80,5–97,8 % эффективности. Слабое действие Камаро, СЭ отмечено на костер ржаной, сорняк уничтожился только на 24,5 %, пырей ползучий (19,6 %) и осот полевой (44,9 %). Суммарная эффективность гербицида Камаро, СЭ через месяц после обработки составила 83,9 %.

При химической прополке гербицидом Лорнет, ВР на 100 % уничтожались звездчатка средняя, марь белая, ярутка полевая. Достаточно высокую эффективность гербицид оказал на пастушью сумку, ромаш-

ку непахучую, фиалку полевую – 77,9–98,1 %. Не достаточно эффективно Лорнет, ВР действовал на подмаренник цепкий, костер ржаной, пырей ползучий. Суммарная эффективность гербицида Лорнет, ВР через месяц после обработки составила 78,5 %.

При применении гербицида Тринити, КС на 100 % уничтожались звездчатка средняя, марь белая, пастушья сумка, ярутка полевая. Не высоким было действие гербицида на пырей ползучий и осот полевой. Наблюдалось значительное угнетение ковра ржаного. Суммарная эффективность препарата Тринити, КС через месяц после обработки составила 89,1 %.

Таким образом, наибольшая начальная биологическая эффективность отмечена в варианте с применением трехкомпонентного послевсходового гербицида Тринити, КС. Однако, при использовании Тринити, КС были выявлены симптомы фитотоксичности по отношению к озимому тритикале. Наблюдалось небольшое побурение и подсыхание верхней части листа.

К уборке количество сорняков в контрольном варианте увеличилось за счет новых всходов сорных растений и составило 194,5 шт/м<sup>2</sup> (табл. 2).

Таблица 2. Численность сорняков в посевах озимого тритикале и ее снижение под воздействием гербицидов перед уборкой, 2024 год

Сорное растение	Контроль – без химпрополки, шт.	Камаро, СЭ (0,6 л/га)		Лорнет, ВР (0,5 л/га)		Тринити, КС (2,5 л/га)	
		количество сорняков, шт/м <sup>2</sup>	биологическая эффективность, %	количество сорняков, шт/м <sup>2</sup>	биологическая эффективность, %	количество сорняков, шт/м <sup>2</sup>	биологическая эффективность, %
Звездчатка средняя	15,9	–	100	–	100	–	100
Костер ржаной	10,3	8,3	19,4	4,1	60,2	5,3	48,5
Марь белая	17,8	1,1	93,8	2,1	88,2	2,4	86,5
Пастушья сумка	21,8	3,2	85,3	3,5	83,9	1,2	94,4
Подмаренник цепкий	12,4	2,0	83,8	8,2	33,9	4,4	64,5
Ромашка непахучая	31,0	1,1	96,5	3,4	89,0	2,6	91,6
Фиалка полевая	13,5	0,9	93,3	4,6	65,9	4,2	31,1
Ярутка полевая	19,5	1,4	92,8	3,2	83,6	2,0	89,7
Пырей ползучий	11,0	9,1	17,3	9,5	13,6	8,5	22,7
Осот полевой	7,1	3,2	54,9	4,7	33,8	4,2	40,8
Прочие	34,2	8,9	73,9	14,1	58,8	13,6	60,2
Всего	194,5	39,2	79,8	57,4	70,5	48,4	75,1

Как и в первом учете, преобладающей группой были малолетние двудольные виды, удельный вес которых составил 67,6 %. Среди них выделялись: ромашка непахучая – 15,9 % от общей численности сорняков, ромашка непахучая – 11,2 %, пастушья сумка – 11,2 %, ярутка полевая – 10,0 %, марь белая – 9,1 %, фиалка полевая – 6,9 %. Многолетние двудольные сорные растения были представлены осотом полевым – 3,7 %. Злаковый компонент был представлен коостром ржаным – 5,3 % и многолетним корневищным пыреем ползучим – 5,6 %.

Варианты с использованием гербицидов показали эффективность на уровне 70,5–79,8 %

Во всех вариантах увеличилось количество других сорняков, в основном за счет всходов и развития пикульника обыкновенного, горца выюнного, редьки дикой, торицы полевой, череды трехраздельной, яснотки пурпурной, также сохранились растения коостра ржаного и пырея ползучего. Кроме того в посевах появился поздний яровой сорняк щирица белая (*Amaranthus albus* L.).

Камаро, СЭ уничтожил 79,8 % сорняков к уборке. Действие гербицида сохранилось на звездчатку среднюю. Хорошо сдерживал Камаро, СЭ развитие мари белой, пастушьей сумки, подмаренника цепкого, ромашки непахучей, фиалки полевой, ярутки полевой. Биологическая эффективность на эти сорняки составила 83,8–96,5 %. Кроме того, Камаро, СЭ продолжил уничтожение всходов прочих сорных растений – 73,9 % эффективности.

Лорнет, ВР на 100 % сдержал звездчатку среднюю. Действие гербицида сохранилось на марь белую, пастушью сумку, ромашку непахучую, ярутку полевую. Однако Лорнет, ВР был слабо эффективен в отношении коостра ржаного, подмаренника цепкого, пырея ползучего, осота полевого. Численность сорняков к уборке составила 57,4 шт/м<sup>2</sup>. Суммарная биологическая эффективность к уборке – 70,5 %.

В варианте с химической прополкой гербицидом Тринити, КС суммарная эффективность составила 75,1 %. Эффективно препарат подавлял к уборке звездчатку среднюю, марь белую, пастушью сумку, ромашку непахучую, ярутку полевую, слабо – коостер ржаной, фиалку полевую, пырей ползучий и осот полевой.

Таким образом, результаты учета засоренности и определения биологической эффективности показывают преимущество гербицидов Камаро, СЭ и Тринити, КС. При этом в условиях исходной засоренности посева озимого тритикале сорными растениями гербициды Камаро, СЭ и Тринити, КС показали свое преимущество, обеспечив общую начальную биологическую эффективность 83,9 и 89,1 % и гибель 79,8

и 75,1 % сорняков к уборке, что на 4,6–10,6 % лучше, чем в варианте с применением Лорнет, ВР.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Сельское хозяйство Республики Беларусь : статистический буклет / отв. за выпуск А. В. Жарикова. – Минск : Национальный статистический комитет, 2024. – 36 с.
2. Шаганов, И. А. Практические рекомендации по освоению интенсивной технологии выращивания озимых зерновых культур / И. А. Шаганов. – Минск : Равнодействие, 2008. – 96 с.
3. Кадыров, М. А. Пашня Беларуси: назрела необходимость реально оптимизировать землепользование / М. А. Кадыров // Наше сельское хозяйство (агрономия). – 2015. – № 17. – С. 4–8.
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. Мастера. – Минск : ИВЦ Минфина, 2019. – 300 с.

УДК 635.21:631.559:631.526.32(476.7)

### **ОЦЕНКА УРОЖАЙНОСТИ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ КСУП «БОРОДИЧИ» ЗЕЛЬВЕНСКОГО РАЙОНА**

**Курленко Д. Н.** – студент; **Караульный Д. В.** – к. с.-х. н., доцент  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра земледелия

Картофель как пропашная культура имеет большое агротехническое значение. В результате применения органических и минеральных удобрений, междурядных обработок почва после картофеля обычно остается рыхлой и чистой от сорняков, довольно богатой питательными веществами. Поэтому картофель – хороший предшественник для многих сельскохозяйственных культур севооборота. Урожайность и качество картофеля зависит не только от технологии возделывания культуры, проведения защитных мероприятий против вредителей, болезней, сорняков, применения органических и минеральных удобрений, но и от внедрения новых сортов в производство [1].

Учитывая более высокую стоимость семенного материала и существующую систему ее государственного удешевления, в нынешних условиях наиболее привлекательна цель выращивания картофеля на семена, что подтверждается постоянным ростом числа сельхозорганизаций, подключаемых в государственную систему семеноводства. Для 550 тыс. га картофельных полей Беларуси требуется 2,2 млн. т посадочного материала. Однако оригинальных семян ежегодно реализуется лишь около 2 тыс. т, элитных – 20 тыс. т и немногим больше – семян первой репродукции [2].

Цель работы – оценка продуктивности сортов картофеля Королева Анна, Лад и Манифест в условиях КСУП «Бородичи», Зельвенского района.

Урожайность сельскохозяйственных культур определяется комплексом агротехнических мероприятий. Все эти приемы направлены на создание наиболее благоприятных условий для роста и развития растений. Наряду с агротехническими мероприятиями большое значение на урожай составляет выбор сорта.

Рекомендуемая густота посадки при выращивании на продовольственные цели 45–55 тыс. шт/га на дерново-подзолистых суглинистых почвах и 48–55 тыс. шт/га на дерново-подзолистых супесчаных почвах, на семенных участках – 62–68 тыс. шт/га [3].

Количество взошедших растений достигало у сорта Королева Анна – 94,9 % (52,2 тыс. шт/га), у сортов Лад и Манифест 92,7 и 94,5 %, что на 1,2 и 0,2 тыс. шт/га меньше. Количество растений перед уборкой составило у сортов Королева Анна и Манифест 48,5 и 48,0 тыс. шт/га, у сорта Лад было меньше – 46,8 тыс. шт/га (табл. 1).

Таблица 1. Развитие растений сортов картофеля в 2024 году

Сорт	Норма посадки, шт/га	Полевая всхожесть, %	Количество растений перед уборкой, шт/га	Сохраняемость, %
Королева Анна	55 тыс.	94,9	48,5 тыс.	92,9
Лад	55 тыс.	92,7	46,8 тыс.	91,8
Манифест	55 тыс.	94,5	48,0 тыс.	92,3

Анализируя сохраняемость растений картофеля можно сделать вывод, что она была в пределах 91,8–92,9 %. Выше значение сохраняемости отмечено у сорта Королева Анна 92,9 %.

Показатель количества клубней одного растения, у сортов Королева Анна и Лад был на уровне 10,0 и 10,4 шт., у сорта Манифест уменьшило данный показатель до 9,7 шт.

Средняя масса клубня одного растения, у сортов Королева Анна и Лад составила 77,3 и 70,0 г, у сорта Манифест средняя масса клубня 68,0 г.

Урожайность сельскохозяйственных культур определяется комплексом агротехнических мероприятий. Все эти приемы направлены на создание наиболее благоприятных условий для роста и развития растений. Наряду с агротехническими мероприятиями большое значение на урожай составляет выбор сорта.

Для установления лучшего из изучаемых сортов необходимо про-

анализировать прибавку урожая (табл. 2).

Таблица 2. Урожайность клубней сортов картофеля, 2024 год

Сорт	Общая урожайность, т/га	Урожайность клубней по фракциям, т/га			Урожайность товарных клубней, т/га
		<30 мм	30–60 мм	>60 мм	
Королева Анна	37,42	7,68	15,55	14,19	29,74
Лад	34,05	7,56	13,31	13,18	26,49
Манифест	31,85	8,17	10,92	12,76	23,68

Урожайность товарных клубней у сорта Королева Анна составила 29,74 т/га, что достоверно превысило сорт Лад на 3,25 т/га и сорт Манифест на 6,06 т/га (при наименьшей существенной разнице 2,89 т/га).

У сорта Лад товарная урожайность составила 26,49 т/га (общая урожайность – 34,05 т/га). У сорта Манифест товарная урожайность была ниже на 6,06 т/га) или 20,4 % (общая урожайность – 31,85 т/га).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ганзин, Г. А. Сортовая агротехника / Г. А. Ганзин, А. Х. Абазов, А. И. Киселев. – Москва : Картофель России, 2003. – Т. 2. – С. 313–328.
2. Картофелеводство : сб. науч. тр.: В 2 ч. / РУП «Науч.-практ. центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству»; редкол.: С. А. Турко (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2013. – Т. 21. – Ч. 1. – 300 с.
3. Картофелеводство : сб. науч. тр. / РУП «Науч.-практ. центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству»; редкол.: С. А. Турко (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2014. – Т. 22. – 177 с.

УДК 633.11:631.5

## ОБЗОР ОПЫТА ПРИМЕНЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

**Лебедев И. М.** – аспирант

ФГБОУ ВО «Елецкий государственный университет им. И. А. Бунина»,  
кафедра агротехнологий, хранения и переработки  
сельскохозяйственной продукции

В условиях нарастающего истощения почв, изменения климата и стремления к экологически чистому производству продовольствия, применение органических удобрений приобретает особую значимость. Яровая пшеница, как одна из важнейших зерновых культур, требует сбалансированного питания для обеспечения высокого урожая и качества зерна. Однако интенсивное использование минеральных удобрений зачастую приводит к деградации почв, снижению их плодородия и накоплению вредных веществ в окружающей среде.

Систематическое применение органических удобрений способствует значительному накоплению гумуса, что играет ключевую роль в повышении плодородия почвы и ее устойчивости к деградации. Оно улучшает физико-химические свойства почвы, включая ее структуру и аэрацию, способствует увеличению запаса доступных для растений питательных веществ, понижает кислотность, повышает содержание поглощенных оснований, а также улучшает поглотительную способность и буферность почвы. Регулярное внесение органики способствует повышению влагоемкости, скважности и водопроницаемости, что обеспечивает более равномерное распределение влаги в почвенном профиле и снижает риск засухи. Кроме того, органические удобрения обогащают почву полезной микрофлорой, способствуют усилению ее биологической активности, увеличению интенсивности выделения углекислоты, что положительно влияет на процессы почвообразования. Они также способствуют снижению сопротивления почвы при механической обработке, что облегчает агротехнические работы и снижает энергозатраты. Важным преимуществом является создание оптимальных условий для минерального питания растений, что напрямую способствует их полноценному развитию. Регулярное применение органических удобрений повышает устойчивость растений к неблагоприятным погодным условиям, таким как засуха, заморозки и резкие колебания температур, что делает сельскохозяйственное производство более стабильным и рентабельным.

Применение органических удобрений позволяет не только восполнять запасы питательных веществ в почве, но и улучшать ее структуру, водно-воздушный режим и биологическую активность. Особую актуальность имеет использование органических удобрений в регионах с нестабильным климатом, таких как Рязанская область, где обеспечение устойчивости агросистем требует комплексного подхода к управлению питанием растений.

Кроме того, органические удобрения играют важную роль в концепции устойчивого сельского хозяйства, способствуя сокращению химической нагрузки на окружающую среду и повышению качества продукции. В современных агротехнологиях наблюдается тенденция к интеграции органических удобрений с минеральными, что позволяет добиться максимального эффекта в обеспечении растений всеми необходимыми элементами питания.

Органические удобрения являются наиболее экологически приемлемыми и экономически эффективными средствами при выращивании различных сельскохозяйственных культур. Их природное происхождение и сбалансированный состав позволяют значительно улучшить

агроэкологическое состояние почвы без негативного влияния на окружающую среду. Несмотря на относительно невысокие концентрации элементов питания, органические удобрения обеспечивают длительное последствие в почве, постепенно высвобождая питательные вещества и создавая благоприятные условия для роста растений. Длительное разложение органического вещества способствует повышению биологической активности почвы, улучшению ее структуры и накоплению гумуса, что обеспечивает устойчивое развитие растений и повышение их адаптационных способностей к неблагоприятным условиям. Такой подход позволяет не только улучшить качество почвы, но и стабильно получать значительные прибавки урожая, минимизируя затраты на дополнительные подкормки и агротехнические мероприятия.

Таким образом, изучение опыта применения органических удобрений при возделывании яровой пшеницы является актуальным направлением, позволяющим повысить продуктивность сельского хозяйства, улучшить экологическую обстановку и обеспечить продовольственную безопасность.

Органические удобрения играют важную роль в повышении плодородия дерново-подзолистой почвы и улучшении пищевой ценности растений. Проблема органического вещества особенно остро стоит для почв Нечерноземной зоны, которые по своей природе бедны органическим веществом и поэтому малопродуктивны. Поэтому без систематического применения удобрений трудно получить высокие урожаи [3].

Особая роль органических удобрений в повышении плодородия почвы объясняется их комплексным и глобальным воздействием на все агрономически важные свойства почвенного покрова. Регулярное применение органики не только улучшает физико-химические характеристики почвы, но и способствует ее биологическому оздоровлению, что в свою очередь благоприятно сказывается на росте и развитии сельскохозяйственных культур. Преимуществом органических удобрений перед минеральными является их длительное последствие, благодаря которому происходит постепенное высвобождение питательных элементов, обеспечивающее равномерное и продолжительное питание растений в течение всего вегетационного периода. Кроме того, органические вещества способствуют накоплению гумуса, который играет ключевую роль в повышении устойчивости почвы к эрозии, улучшении водно-воздушного режима и повышении буферных свойств. Таким образом, систематическое использование органических удобрений создает оптимальные условия для роста растений и способствует поддержанию высокого уровня плодородия почвы на длительный период.

Внесение органических удобрений в рекомендуемых дозах имеет высокую агрономическую эффективность: нормативная прибавка от 1 т навоза для озимых зерновых составляет 25 кг зерна, картофеля – 105 кг клубней, сахарной свеклы – 125 кг корнеплодов, кормовых корнеплодов – 200 кг корней, кукурузы на силос – 190 кг зеленой массы, всех культур на пашне – 30 к. ед. [1].

Применение органических удобрений при возделывании яровой пшеницы оказывает значительное влияние на урожайность и качество зерна в различных регионах. Исследования показывают, что использование органических удобрений, особенно в сочетании с минеральными, способствует повышению продуктивности и улучшению агрохимических свойств почвы.

Так, в условиях Урала полевые опыты, проведенные в 2015–2017 годах, продемонстрировали положительное влияние органических удобрений в сочетании с минеральными на урожайность яровой пшеницы. Особенно эффективным оказалось использование повышенных доз органики совместно с минеральными удобрениями, что обеспечивало существенные прибавки урожая [5].

В Центральной России долгосрочные стационарные опыты установили, что сочетание органических и минеральных удобрений в дозах  $N_{60}P_{60}K_{60}$  на фоне навоза 6 т/га приводит к увеличению урожайности яровой пшеницы на 74 % в год внесения и на 38 % в последующие годы. Эти данные свидетельствуют о длительном положительном эффекте органических удобрений на плодородие почвы и продуктивность культуры [4].

Исследования, проведенные в Северо-Западном регионе, показали, что применение гранулированных органических удобрений в дозах 300 и 400 кг/га приводит к достоверному повышению урожайности яровой пшеницы. Это подтверждает эффективность органических удобрений в условиях данного региона [2].

Таким образом, опыт различных регионов России демонстрирует, что применение органических удобрений, особенно в сочетании с минеральными, является эффективным агротехническим приемом, способствующим повышению урожайности и улучшению качества зерна яровой пшеницы.

Применение органических удобрений при возделывании яровой пшеницы представляет собой перспективное направление в агропромышленном комплексе, обеспечивающее повышение урожайности и улучшение качества зерна. Исследования, проведенные в различных регионах России, подтверждают эффективность органических удобрений как самостоятельного средства, так и в комплексе с минеральными

ми. Систематическое использование органических удобрений способствует улучшению плодородия почвы, повышению устойчивости растений к неблагоприятным условиям и снижению негативного воздействия на окружающую среду. Важно продолжать исследования и внедрять современные агротехнологии, позволяющие максимально эффективно использовать потенциал органического земледелия.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Агрохимия. Учебная практика : учеб.-метод. пособие / И. Р. Вильдфлуш [и др.]; под ред. И. Р. Вильдфлуша. – Горки : БГСХА, 2018. – 171 с. : ил.
2. Замятин, С. А. Применение гранулированных органических удобрений на яровой пшенице / С. А. Замятин, Р. Б. Максимова, С. Г. Манишкин // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. – 2020. – № 22. – С. 20–24.
3. 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. – № 1(53). – С. 46–54.
4. Мерзлая, Г. Е. Агроэкологическая оценка длительного применения органических и минеральных удобрений при возделывании яровой пшеницы в агротехнологиях разной интенсивности / Г. Е. Мерзлая, И. В. Понкратенкова, А. Ю. Гаврилова // Агрохимия. – 2019. – № 9. – С. 18–25
5. Семенова, Е. А. Эффективность применения удобрений под яровую пшеницу в условиях уральского региона / Е. А. Семенова, Р. А. Афанасьев // Плодородие. – 2018. – №6 (105). – С. 2–4.

УДК 581.19:633.321

### ДЕЙСТВИЕ КОЛХИЦИНА НА БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ *TRIFOLIUM PRATENSE* L.

**Любезная М. В.** – ассистент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра растениеводства

В естественной эволюции и современной селекции важную роль занимает полиплоидия. Полиплоидия открывает большие возможности, так как увеличение числа хромосом вызывает у растений широкую изменчивость многих хозяйственно ценных признаков [1, 2].

Анализ научных работ зарубежных авторов показывает, что наиболее перспективным материалом для полиплоидии являются перекрестноопыляемые растения с низким числом хромосом, у которых в основном используются вегетативные части [3]. Клевер луговой (основное число  $x=7$ ) является в этом плане перспективным объектом для применения к нему метода экспериментальной полиплоидии. Как отмечают большинство авторов (Бреславец, 1963; Мюнтцинг, 1967; Ду-

бинин, Панин, 1967, и др.), самым эффективным полиплоидогенным веществом является алкалоид колхицин.

Колхицин получают главным образом из растения *Colchicum autumnale* L., принадлежащего к семейству Лилейные. Это сильнодействующее вещество. В растворе он легко диффундирует через растительные ткани и действует на механизм веретена в процессе митоза, что исключает расхождение дочерних хромосом в клетке.

В наших исследованиях изучалась эффективность концентраций колхицина для обработки семян лучших образцов клевера лугового, созданных на кафедре селекции и биотехнологии растений УО БГСХА.

Цель исследований – выявить, как колхицин в различных концентрациях раствора влияет на лабораторную всхожесть семян, выживаемость на ранних этапах развития растений, а также частоту появления морфозов.

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

Исследования проводились в 2022 году. Воздушно-сухие семена клевера лугового проращивали в чашках Петри на смоченной водным раствором колхицина (в концентрациях 0,020 % и 0,025 %) фильтровальной бумаге по 100 семян при температуре 25 °С; повторность опыта четырехкратная. Контролем служили семена, пророщенные на дистиллированной воде. Лабораторную всхожесть семян определяли на 7-е сутки [4].

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

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

Мутаген, концентрация, %	ГПТТ ранний	15-2Д-5	Т-100-6	ГПД среднеспелый	ГПД-А
	Лабораторная всхожесть, %				
Семена, замоченные в воде	88	87	83	90	87
Colchicine, 0,020 %	90	85	76	64	50
Colchicine, 0,025 %	68	96	81	60	76

В вариантах с обработкой колхицином варьирование показателей всхожести находилось в более широких пределах, что указывает на различия в реакции образцов на мутагенный фактор.

Наибольший показатель всхожести (96 %) отмечен у образца 15-2Д-5 в варианте с обработкой более низкой концентрацией (0,025 %), а в варианте с наибольшей концентрацией (0,020 %) он составил 85 % и был близким к контролю (87 %).

Эффект от применения колхицина у образца Т-100-6 был незначителен, во всех вариантах опыта всхожесть была на уровне (76–83 %).

У образца ГПТТ ранний лабораторная всхожесть в варианте с наибольшей концентрацией (0,020 %) была на уровне с контролем (88–90 %), а в варианте с наименьшей концентрацией раствора (0,025 %) она составила 68 %.

У образцов ГПД среднеспелый и ГПД-А воздействие мутагена в обоих вариантах опыта оказало угнетающее действие, проявившееся в снижении лабораторной всхожести по сравнению с контролем.

Таким образом, изменения лабораторной всхожести семян в вариантах опыта при воздействии колхицина показали, что образцы клевера лугового в разной степени чувствительны к мутагенному фактору.

Нами также изучалось влияние колхицина на такой важный показатель, как выживаемость растений в поколении С<sub>1</sub>.

Как показали исследования, эффект колхицин оказывал при обработке семян 0,020 %-ным раствором. Наиболее значимый эффект отмечен у образцов ГПД-А и ГПД среднеспелый, выживаемость составила 41,2–59,8 % растений. У остальных образцов обработка 0,020 %-ным раствором колхицина оказывала меньшее влияние на растения клевера лугового, хотя его действие было статистически значимым и отличалось от контроля (табл. 2).

Таблица 2. Действие различных концентраций колхицина на процент выживаемости и количество хлорофильных мутаций у образцов клевера лугового

Мутаген, концентрация, %	ГПТТ ранний		15-2Д-5		Т-100-6		ГПД среднеспелый		ГПД-А	
	количество выживших растений, %	морфозов, %	количество выживших растений, %	морфозов, %	количество выживших растений, %	морфозов, %	количество выживших растений, %	морфозов, %	количество выживших растений, %	морфозов, %
Семена, замоченные в воде	86	0	84	0	80	0	87	0	85	0
Colchicine, 0,020 %	84	1,1	68	0,5	73	0,8	52	0,5	35	0,5
Colchicine, 0,025 %	61	0	80	0	77	0	52	2,2	73	2,6

После обработки колхицином в минимальной концентрации 0,025 % количество выживших растений у образцов ГПД-А и ГПД среднеспелый составило 85,9 % и 59,8 % соответственно. При той же концентрации мутагена выживаемость растений у образца ГПТТ ранний эффективно снижалась и составила 70,9 %. Меньше всего на выживаемость растений С<sub>1</sub> влияла обработка 0,025 %-ным раствором у образцов 15-2Д-5 и Т-100-6. Его действие в нашем опыте практически не отличалось от контроля.

В поколении С<sub>1</sub> среди растений клевера лугового было обнаружено одно растение-альбинос и 13 растений с изменением окраски и формы листьев. Большинство растений с морфозами – это хлорофильные химеры с изменением цвета листьев и листочков чашечки. Их общее количество по всем образцам в обоих опытных вариантах составила 8,2 %. Среди контрольных растений экземпляров с хлорофильными нарушениями не выявляли.

Альбиносное растение было обнаружено на стадии распускания семядолей среди растений образца ГПД среднеспелый, обработанных колхицином в концентрации 0,025 %. Данный морфоз оказался летальным.

Наличие морфозов в экспериментальных поколениях С<sub>1</sub> и отсутствие их в контрольных вариантах указывает на эффективность действия колхицина и возможность получения определенного количества мутантных изменений у образцов клевера лугового в дальнейших исследованиях.

Лабораторная всхожесть семян, выживаемость растений, а также количество хлорофильных мутаций изменялись в зависимости от концентрации раствора колхицина и особенностей образца.

Наибольший показатель всхожести (96 %) отмечен у образца 15-2Д-5 в варианте с обработкой более низкой концентрацией (0,025 %).

Эффект от применения колхицина у образца Т-100-6 был незначителен, во всех вариантах опыта всхожесть была на уровне (76–83 %).

У образца ГПТТ ранний лабораторная всхожесть в варианте с наибольшей концентрацией (0,020 %) была на уровне с контролем (88–90 %), а в варианте с наименьшей концентрацией раствора (0,025 %) она составила 68 %.

У образцов ГПД среднеспелый и ГПД-А воздействие мутагена в обоих вариантах опыта оказало угнетающее действие, проявившееся в снижении лабораторной всхожести по сравнению с контролем.

В этом случае у образцов ГПД-А и ГПД среднеспелый выживало 41,2–59,8 % растений.

В ходе исследований было установлено, что наиболее значимый эффект на процент выживаемости растений колхидин оказывал при обработке 0,020 %-ным раствором у образцов ГПД-А и ГПД средне-спелый, выживаемость составила 41,2–59,8 % растений.

В поколении С<sub>1</sub> среди растений клевера лугового было обнаружено одно растение-альбинос и 13 растений с изменением окраски и формы листьев.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Новоселова, А. С. Селекция и семеноводство клевера / А. С. Новоселова. – Москва : Агропромиздат, 1986. – 199 с.
2. Новоселов, М. Ю. Селекция клевера лугового (*Trifolium pratense* L.) / М. Ю. Новоселов. – Москва, 1999. – 183 с.
3. Хохлов, С. С. Полиплоидия и апомиксис у покрытосеменных растений / С. С. Хохлов. – В сб. «Полиплоидия и селекция», М.-Л., 1965. – С. 62–69.
4. Методические указания по селекции и первичному семеноводству клевера / Рос. акад. с.-х. наук, ВНИИК им. В. Р. Вильямса ; редкол.: З. Ш. Шамсутдинов [и др.]. – Москва, 2002. – 71 с.

УДК 633.11«324»:631.5(470.333)

## ВЛИЯНИЕ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

**Мамеев В. В.** – к. с.-х. н., доцент; **Нестеренко О. А.** – магистр  
ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»,  
кафедра агрохимии, почвоведения и экологии

Ведущей отраслью аграрного комплекса в развитых странах является производство зерновой продукции. Россия, став лидером производства и экспорта зерна, приобретает зерновую значимость среди основных зернопроизводящих стран (ЕС, США, Китай, Индия).

Повышение среднегодовых температур в Нечерноземной зоне при достаточном количестве осадков способствует расширению зоны и площади возделывания высокопродуктивных сортов озимой пшеницы [1, 2]. Что позволяет компенсировать негативное влияние природно-климатических явлений на традиционных зерновых территориях южной части Центрального, Приволжского, Уральского, Южного и Сибирского округов [3].

В последнее время Брянская область делает ставку на возделывание продовольственного зерна пшеницы. Применение интенсивных технологий при возделывании зерновых позволило региону войти в тройку лидеров по урожайности зерновых культур в России.

Сорту как элементу агротехнологий отводится главенствующая роль при достижении наибольшей экономической эффективности в

зерновой отрасли [4]. На разных типах почв при изменении климатических составляющих экологическая реакция новых и продуктивных сортов в условиях Брянской области [5] позволяет полнее раскрыть их генетический и производственный потенциал.

Однако производители зерна, имея экономическую заинтересованность в повышении продуктивности, не стремятся повышать его качественные показатели.

Цель исследований – оценить урожайность и качество зерна сортов озимой пшеницы российской и иностранной селекции различных научно-исследовательских учреждений при подборе сортов с геномами высокого качества зерна для практического возделывания в условиях Брянской области.

Исследования проводили на учебно-опытном агрополигоне Брянского ГАУ в 2015–2021 годах. Объектом исследований послужили 12 среднеспелых сортов озимой мягкой пшеницы различных географических селекционных центров России и Республики Беларусь.

Региональные климатические условия становятся более непредсказуемыми. Начальные и последующие периоды продуктивного развития растений характеризуются амплитудно-температурными качелями в осенне-зимний период, малоснежными зимами, ранним возобновлением весенней вегетации с атмосферной и почвенной засухой, а также неравномерным распределением осадков в летний период.

Для данной агроклиматической зоны (агрометеорологическая станция Брянского ГАУ) среднегодовая температура составляет 7,5 °С, сумма активных положительных температур колеблется 2450–2730 °С. Отмечают годы с условиями достаточного увлажнения и неравномерным выпадением осадков в весенне-летний период (690 мм осадков в год) с засушливым маем (430 мм). Наибольшее количество осадков, более 30 % от годового количества выпадает в летний период, составляя в среднем 228 мм. В осенний и зимний периоды отмечается снижение количество осадков.

В регионе отмечаются проявления сухой осени. Постоянное снижение гидротермического коэффициента в период сева и осенней вегетации указывает на наличие очень сильных, сильных и средних засух.

Для Брянской области риск сильных атмосферных засух составляет в мае 12 %, в августе – 20 %, в сентябре – 16 %. Экстремальные климатические составляющие сказываются на дифференциации урожая.

В настоящее время по данным Россельхозцентра в производственных условиях региона сортовыми посевами озимой пшеницы (свыше 30 сортов) занято около 140 тыс. га. В структуре посевов более 40 % приходится на оригинальные сорта селекции ФГБНУ «Федеральный

исследовательский центр «Немчиновка», 12 % на ФГУП «Льговская опытно-селекционная станция и около 8 % – «НПЦ НАН Беларуси по земледелию».

Под планируемую урожайность зерна 8,0 т/га локально до посева вносили азотоску из расчета  $N_{96}P_{96}K_{96}$  сеялкой СЗТ-3,6. Весной проведены подкормки:  $N_{50}$  – при возобновлении весенней вегетации (аммиачной селитрой) +  $N_{30}$  – в фазе начала выхода в трубку (сульфат аммония) +  $N_{10}$  (раствор мочевины).

Реакция сортов на погодные условия вегетации существенно отличалась. Сорты российской селекции в зависимости от климатических составляющих между собой конкурировали по урожайности в разные годы. Так, сорта Владимирской НИИСХ и Льговской станции со средней межсортовой урожайностью более 7,6 т/га, проявили максимальную вариабельностью –  $CV=14,3\%$  и  $CV=13,4\%$  (табл. 1).

Таблица 1. Изменчивость урожайности сортов озимой пшеницы, возделываемых по интенсивной технологии, опытное поле БГАУ

Сорт	$\frac{\text{min-max}}{\text{среднее}}$	CV, %	Год допуска / регион	Учреждения - оригинаторы	$\frac{\text{min-max}}{\text{среднее}}$	CV, %
Московская 39	$\frac{6,73-7,85}{7,42}$	5,8	1999 / 2, 3, 4, 5, 7, 9, 12	ФГБНУ Московский НИИСХ «Немчиновка»	$\frac{4,96-8,88}{7,14}$	12,8
Московская 40	$\frac{4,96-8,88}{6,84}$	20,5	2011 / 3, 4, 5			
Московская 56	$\frac{4,96-7,70}{6,72}$	13,8	2008 / 3, 4, 5			
Немчиновская 57	$\frac{7,16-8,38}{7,59}$	5,8	2009 / 3, 5			
Мера, st	$\frac{5,42-9,93}{7,48}$	19,3	2009 / 2, 3, 4	ФГБНУ Владимирский НИИСХ	$\frac{5,42-9,93}{7,63}$	14,3
Поэма	$\frac{7,02-8,78}{7,78}$	8,7	2011 / 2, 3, 4	ФГУП Льговская опытно-селекционная станция	$\frac{6,57-9,50}{7,86}$	13,4
Льговская 4	$\frac{6,57-9,22}{7,88}$	11,7	2008 / 3, 5, 7			
Льговская 8	$\frac{6,61-9,50}{7,84}$	16,0	2013 / 3, 5, 7			
Августина	$\frac{8,16-9,88}{8,95}$	6,6	2015 / РБ			
Амелия	$\frac{6,88-9,61}{8,53}$	17,0	2018 / РБ	РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»	$\frac{6,78-9,88}{8,41}$	10,7
Ода	$\frac{7,06-9,61}{8,30}$	10,1	2011 / РБ			
Элегия	$\frac{6,78-9,07}{8,53}$	10,6	2011 / РБ			
Средняя межсортовая	$\frac{4,96-9,93}{7,74}$	13,9	–	–	–	–

Наблюдения позволили отследить наиболее высокую урожайность (6,78–9,88 т/га) с минимальной неоднородностью данного показателя ( $CV=10,7\%$ ) и максимальной среднесортовой урожайностью 8,41 т/га формируемую сортами белорусской селекции. Они не включены в Госреестр России, но в производственных условиях региона демонстрируют очень хорошие результаты, оправдывают свой программированный уровень урожайности и выходят на лидирующие позиции.

Согласно результатам испытаний Госкомиссии Республики Беларусь сорта Августина, Амелия Ода, Элегия формируют урожайность на уровне 7,0–8,0 т/га, достигая максимума 10,3–11,0 т/га.

В каждой группе селекционных центров (табл. 2) можно выделить сорта, показывающие изменяемую стабильность урожайности по годам с различным размахом ее вариабельности. Среди сортов селекции НИИСХ «Немчиновка» со стабильной амплитудой колебания урожайности выделились сорта Московская 39 и Немчиновская 57. Среди всех сортов значительный размах урожайности (4,96–8,88 т/га) и ее вариабельность ( $CV=20,5\%$ ) отмечена сортом Московская 40.

Таблица 2. Сопряженность показателей качества зерна с температурой и осадками

Месяц	Белок		Клейковина	
	температура	осадки	температура	осадки
Апрель	0,64	-0,04	0,32	-0,10
Май	0,59	-0,06	0,51	0,29
Июнь	0,02	-0,01	0,01	0,39
Июль	-0,48	0,15	-0,47	-0,14

Среди сортов Владимирской НИИСХ следует отметить сорт Поэма (7,02–8,78 т/га), сорт южного происхождения – Льговская 4 (6,57–9,22 т/га), а НПЦ НАН Беларуси по земледелию – Августина (8,16–9,88 т/га), Ода (7,06–9,61 т/га), Элегия (6,78–9,07 т/га).

Сорт Мера, являющийся стандартом в сортоиспытаниях, проявил в условиях Брянской области нестабильность по урожайности со значительным размахом ее вариабельности по годам (5,42–9,93 т/га,  $CV=19,3\%$ ).

В сельхозпредприятиях региона целесообразно возделывание нескольких сортов озимой пшеницы по их скороспелости, что создает возможность сформировать в среднем относительно высокую и стабильную урожайность.

Выявлена положительная взаимосвязь между содержанием белка в зерне и среднемесячной температурой воздуха за апрель ( $r = 0,64$ ) и май ( $r = 0,59$ ) и содержанием клейковины в мае ( $r = 0,51$ ).

В этот ранневесенний период у растений озимой пшеницы продолжается непосредственный синтез и аккумуляция белковых веществ. При достаточной влагообеспеченности в регионе периода налива и восковой спелости (июль) именно недостаток тепла способствует снижению содержания белка и клейковины в зерне, на что указывают отрицательная корреляция. Высокое накопление белковых веществ в зерне установлены в годы, когда ГТК в июне и июле находился в интервале 1,2–1,8, снижение клейковины в зерне отмечено в переувлажненные годы, когда июльский ГТК > 2,0 наблюдался эффект «вымывания клейковины», наблюдается так называемое «стекание зерна».

Отмечена отрицательная корреляционная взаимосвязь между урожайностью и содержанием белка ( $r = -0,51$ ) и клейковиной ( $r = -0,16$ ).

Таким образом, определяющее влияние на продуктивность сортов озимой пшеницы и качество зерна оказывают климатические условия вегетационного периода. В условиях Брянской области при возделывании озимой пшеницы по интенсивной технологии на агрофоне серых лесных почвах выявлено преимущество сортов с высоким потенциалом продуктивности и ценными качественными признаками зерна: Московская 39, Немчиновская 57, Августина, Амелия, Элегия. Они характеризовались наименьшей изменчивостью признаков качества зерна, и в жестких природно-климатических условиях аграрного региона полнее раскрывали свой генетический потенциал.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Мамеев, В. В. Изменения агрометеорологических условий в юго-западной части центра России и их влияние на урожайность озимой пшеницы / В. В. Мамеев // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2021. – № 6 (200). – С. 5–13.
2. Береза, О. В. О динамике агроклиматических показателей условий сева, зимовки и формирования урожая основных зерновых культур: диссертация кандидата географ наук: 25.00.30 / Береза Ольга Викторовна. – Москва, 2018 г. – 178 с.
3. Сиротенко, О. Д. Методы оценки влияния изменений климата на продуктивность сельского хозяйства / О. Д. Сиротенко, В. Н. Павлова / Методы оценки последствий изменения климата для физических и биологических систем. – Москва : Росгидромет, 2012 – С. 165–189.
4. Сандухадзе, Б. И. Сортимент озимой мягкой пшеницы для Центрального региона России с повышенным потенциалом продуктивности и качества / Б. И. Сандухадзе [и др.] // Вестник Орел ГАУ. – 2012. – № 3 (36). – С. 4–8.
5. Мамеев, В. В. Роль сорта в повышении эффективности производства зерна озимой пшеницы в условиях серых лесных почв Брянской области / В. В. Мамеев, В. Е. Торинов // Аграрный вестник Верхневолжья. – 2020. – № 1 (30). – С. 55–62.

## ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ ГОРОХА ПОСЕВНОГО

**Маркина Д. В.** – магистр; **Милехина Н. В.** – к. с.-х. н., доцент  
ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»,  
кафедра агрономии, селекции и семеноводства

Эффективность сельскохозяйственного производства сегодня в значительной мере определяется степенью использования достижений научно-технического прогресса. Ярким примером служит передовой опыт в инновационных достижениях в растениеводстве – широкое применение биорегуляторов роста, которые имеют свои явные преимущества: органическое происхождение и экологичность [1].

Профессор Бельченко С. А. и др., считают, что «при возделывании кормового сорго и сои применение регуляторов роста является эффективным приемом современных агротехнологий». Рекомендуется проводить предпосевную обработку семян сорго и сои биопрепаратами Альбит (80 мг/1 т семян), Фитостим (1:1000 соотношение, раствор 1мл/1 л воды) и некорневую подкормку Гумистимом (6 л/га, 300 л рабочего раствора) в период кущения-выхода в трубку сорговых кормовых культур [2].

Горох – основная зернобобовая культура в нашей стране широко возделываемая в различных почвенно-климатических условиях. Благодаря высокой пластичности, многообразию сортов, холодостойкости и скороспелости, горох имеет широкий ареал распространения.

Цель исследований – выявить влияние биопрепаратов на урожайность гороха посевного.

Исследования проводились на опытном Брянского ГАУ в 2021–2022 годах. Объект исследований – сорта гороха посевного Ягуар и Указ.

При проведении исследований применяли методику государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [3]. Предшественник – яровой рапс (2021 год) и ячмень (2022 год). Посев проводили в третьей декаде апреля (2021 год) и в начале мая (2022 год) с нормой высева 1,2 млн тысяч всхожих семян на 1 га. Семена протравливали препаратом Максим XL, СК 2 л/т непосредственно перед посевом. Делянки расположены – систематически, повторность четырехкратная, общая площадь делянки 22 м<sup>2</sup>, учетная – 20 м<sup>2</sup>. Растения опрыскивали биопрепаратами в фазу бутонизации.

Элементы продуктивности растений определяли путем отбора образцов по 25 растений. Проводился подсчет бобов и семян на расте-

нии, учитывалась масса семян с одного растения и масса 1000 семян. Учет урожая осуществляли путем обмолота и взвешивания семян поделочно. Статистическую обработку данных по урожайности семян проводили методом дисперсионного анализа по Б. А. Доспехову [4].

В 2021 году в мае температура воздуха превышала среднее значение и была благоприятной для появления всходов. В наиболее уязвимые фазы развития растений гороха (период цветения и плодообразования) отмечались повышенные температуры, что в дальнейшем сказалось на урожайности культуры.

Условия 2022 года отличались оптимальным температурным режимом, что способствовало нормальному росту и развитию гороха. Вегетационный период в 2021 году был 85 дней, в 2022 – 78 дней.

В 2021 году ГТК составил 2,6, в 2022 году – 1,9, что характеризовало территорию как избыточно увлажненной.

При норме высева 1,2 млн. всхожих семян на 1 га, в фазу всходов число растений гороха посевного находилось в пределах 103–107 шт/м<sup>2</sup>. В среднем за 2 года исследований наибольший процент сохранившихся растений на 1 м<sup>2</sup> был у сорта Указ при обработке посевов препаратом Альбит (61,1 %). В варианте с Гумистимом показатель был несколько ниже – 60,2 %.

Динамика густоты посева по фазам развития показала, что у исследуемых сортов в фазу созревания на одном метре квадратном произрастало в среднем 63 растения. Следует отметить, что в вариантах, где проводили опрыскивание биопрепаратами, число растений было выше, чем в контроле на всех исследуемых сортах.

Обработка растений гороха посевного биопрепаратами способствовала увеличению динамики роста по сравнению с контролем. Высота растений в вариантах, где растения обрабатывали биопрепаратами во все фазы развития, имели не существенную разницу в росте по сравнению с контролем. В 2021 году в связи с условиями вегетации растения были более высокорослыми, чем в 2022 году. Но следует отметить, что у сорта Указ растения имели большую высоту, чем у сорта Ягуар, но разница по этому показателю была не существенной. В варианте с Альбитом растения были выше, чем в варианте с Гумистимом, но так же разница была не существенной.

В среднем за два года исследований высота растений гороха в фазу бутонизации у сорта Указ составила – 25,7 см в варианте, где применяли Альбит и 25,2 см Гумистим, что превысило контроль на 3,2 и 2,7 см соответственно. Высота растений у сорта Ягуар в варианте с Альбитом соответствовала 23,7 см, с Гумистимом – 23,4 см, что превысило контроль на 3,6 см и 3,3 см соответственно. И следует отметить, что существенной разницы в динамике роста между вариантами

с применение биопрепаратов не отмечено. Растения в контроле имели меньшую высоту (20,1 см) и уступали остальным вариантам.

В период начала цветения высота растений сорта Указ при обработке Альбитом и Гумистимом составила 48,9 см и 48,2 соответственно, превышая контроль по данному показателю на 13,5 см и 12,8 см или в среднем на 26,5 %. У сорта Ягуар высота растений в контроле составила 31,3 см, что меньше чем в варианте с Альбитом и Гумистимом на 15,2 и 14,7 см соответственно.

В период созревания высота растений с обработкой биопрепаратами имели такую же тенденцию роста. Применение Альбита и Гумистима способствовало интенсивному росту растений. Высота гороха у сорта Указ к этой фазе была выше контроля на 3,8 см и 3,4 см соответственно и составила 81,4 и 81,0 см. У сорта Ягуар в эту фазу растения имели наименьшие приросты по отношению к предыдущему варианту, но превосходили контроль и составили соответственно в варианте с Альбитом 78,5 см, Гумистимом 78,1 см.

Данные структуры урожайности гороха посевного в среднем за два года исследований, показало, что количество бобов у сорта Указ варьировало по вариантам от 5,6 до 6,1 шт. на растение. Альбит и Гумистим положительно влияли на растения гороха посевного. По сравнению с контролем применение биопрепаратов превышали этот показатель в контроле на 8,9 и 3,6 %.

Следует отметить, что количество семян в бобе в вариантах с обработкой было одинаковым и составило 3,7 шт. на растение. Общее количество семян зависит от количества бобов на растении и количества семян в них. В варианте с Альбитом с 6,1 боба было собрано 22,6 семян с растения, что выше контроля на 11,9 %. В варианте с Гумистимом показатель в 2 раза был ниже варианта с Альбитом, но превысил контроль на 6,4 %.

Масса семян с растения зависит от их количества. Максимальная продуктивность 3,8 г с растения отмечена в варианте с Альбитом.

Такая же тенденция по показателям структуры урожая наблюдалась и у сорта Ягуар. В варианте с Альбитом они были максимальными. Количество бобов находилось в пределах 5,7–6,3 шт. на растение. В вариантах с Альбитом и Гумистимом с растения было получено семян 23,9 и 22,8 шт. с массой 4,3 и 4,1 г соответственно, что превышало контроль на 11,2 и 6,0 % и 7,5 и 2,5 % соответственно.

Урожайность семян гороха в 2021 году уступала таковой в 2022 году. Результаты оценки действия препаратов свидетельствуют о том, что урожайность в этих вариантах, превышала контроль. В среднем за два года однофакторный анализ показал, что максимальная достоверная прибавка была в варианте с Альбитом и составила у сорта Указ

25,4 г/м<sup>2</sup>, что на 11,5 % выше контроля. Прибавка от применения Гумистима составила 17,2 г/м<sup>2</sup> или 7,8 %.

У сорта Ягуар в варианте с Альбитом урожайность семян была максимальной. Достоверная прибавка к контролю составила 26,6 г/м<sup>2</sup> или 11,6 %, что подтверждает однофакторный дисперсионный анализ. При применении Гумистима прибавка к контролю составила – 6,3 %.

Применение биопрепаратов на посевах гороха посевного на исследуемых сортах привело к повышению урожайности по сравнению с контролем. Наиболее продуктивным был сорт Ягуар в варианте с Альбитом. В среднем за два года урожайность семян составила 25,6 ц /га. Чистый доход был выше контроля на 18 %. Рентабельность производства составила 122,7 %. Показатели эффективности в варианте с Гумистимом были несколько ниже. У сорта Указ наибольшая урожайность была получена в варианте с Альбитом. Рентабельность составила 114,3 %.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Синяшин, О. Г. Инновационные регуляторы роста растений в сельскохозяйственном производстве / О. Г. Синяшин, О. А. Шаповал, М. М. Шулаева // Плодородие. – 2016. – № 5. – С. 38–42.
2. Эффективность применения биорегуляторов роста при возделывании кормового сорго и сои на юго-западе центрального региона / С. А. Бельченко, А. В. Дронов, О. А. Зайцева, Н. В. Милехина, Т. И. Васькина // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2020. – № 3. – С. 5–14.
3. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур ; под ред. М. А. Федина. – Москва : Колос, 1989. – 194 с.
4. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – Москва : Альянс, 2014. – 351 с.

УДК 631.526.32:633.16«321»(476.2)

## **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ ОАО «РОГИНЬ» БУДА-КОШЕЛЕВСКОГО РАЙОНА**

**Марченко М. В.** – студентка; **Авраменко М. Н.** – к. с.-х. н., доцент УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», кафедра селекции и биотехнологии растений

Увеличение производства зерна является ключевой базой для создания в Республике Беларусь продовольственных и фуражных фондов. Зерно – основной источник питания человека и корма для животных.

Ячмень является одной из основных возделываемых в мире сельскохозяйственных культур наряду с рисом, пшеницей и кукурузой. В Республике Беларусь по валовым сборам зерна (на 2023 год) ячмень

находится на втором месте после пшеницы, занимая 420 тыс. га пашни [1].

Ячмень – культура, которая имеет широкий спектр хозяйственного использования. Ежегодно в стране до 200 тыс. т ячменя расходуется на пивоваренные цели, до 125 тыс. т – для производства круп и до 220 тыс. т – на семена. Все оставшееся зерно используется на корм скоту, что связано с высокими кормовыми достоинствами культуры [2].

На 2024 год в Государственный реестр Республики Беларусь внесено 86 сортов ярового ячменя (из них 24 отечественной селекции). Среди сортов ярового ячменя 60 пивоваренных и 26 сортов кормового назначения [3].

Своевременная замена старых сортов более продуктивными с высокими технологическими качествами зерна является экономически выгодным и решающим фактором повышения урожайности и валовых сборов. Без этого процесса интенсификация зернового хозяйства не может идти успешно.

Новые сорта ярового ячменя в полной мере отвечают условиям современного производства: они более устойчивы к полеганию, генетически защищены от поражения мучнистой росой высокоэффективным геном *mlo*, имеют высокую выравненность зерна. Пивоваренные сорта характеризуются низким содержанием белка в зерне (11,0–11,3 %) и высокой экстрактивностью солода (до 85,0 %) [4].

Целью исследований была сравнительная оценка сортов ярового ячменя в условиях ОАО «Рогинь» Буда-Кошелевского района по урожайности и элементам ее структуры.

Объектом исследований служили три сорта ярового ячменя, возделываемые в хозяйстве: Рейдер, Куфаль и Колдун. Сорт Рейдер был принят за контроль.

Исследования проводились на выделенных отдельных участках в производственных посевах в трехкратной повторности. Площадь варианта – 1 га. Предшественник – кукуруза на зеленую массу.

Технология возделывания культуры общепринятая для данной почвенно-климатической зоны. Посев ярового ячменя проводился сеялкой RABE – 15 апреля. Норма высева – 4,0 млн., глубина заделки семян – 3–4 см. В соответствии с программой работы в опытах проводились учеты и наблюдения по общепринятым методикам. Статистическая обработка данных проводилась методом дисперсионного анализа.

Длина вегетационного периода у сортов находилась в пределах от 80 до 86 дней. У сорта Колдун период вегетации был на 6 дней короче, чем у сорта Рейдер и на 4 дня короче, чем у сорта Куфаль. Наибольшей длительностью вегетационного периода отличился сорт Рейдер.

Различия составили 2–6 дней, что позволило эффективно спланировать уборку и доработку зерна в хозяйстве.

Структура урожайности в наших исследованиях оценивалась по показателям: количество растений перед уборкой (шт/м<sup>2</sup>), продуктивная кустистость (шт.), количество зерен в колосе (шт.) и масса 1000 зерен (г) ярового ячменя и представлена в табл. 1.

Таблица 1. Элементы структуры урожая сортов ярового ячменя

Сорт	Количество растений перед уборкой, шт/м <sup>2</sup>	Продуктивная кустистость, шт.	Количество продуктивных стеблей, шт/м <sup>2</sup>	Количество зерен в колосе, шт.	Масса зерен с колоса, г	Масса 1000 зерен, г	Биологическая урожайность, г/м <sup>2</sup>
Рейдер – контроль	281	1,41	396	18,5	0,76	40,9	301
Колдун	287	1,55	445	17,8	0,79	44,8	351
Куфаль	282	1,51	426	17,4	0,75	43,0	319

В зависимости от сорта показатель продуктивной кустистости составил 1,41–1,55 шт. Наименьшее значение данного показателя было отмечено у сорта Рейдер (1,41 шт.), а наибольшее – у сортов Куфаль и Колдун (1,51–1,55 шт. соответственно).

Наибольшее количество продуктивных стеблей было отмечено в варианте с сортом Колдун – 445 шт/м<sup>2</sup>, а наименьшее – у сорта Рейдер (396 шт/м<sup>2</sup>). Количество зерен в колосе находилось в пределах 17,4–18,5 шт., а их масса 0,75–0,79 г.

Масса 1000 зерен была наименьшей в контрольном варианте с сортом Рейдер – 40,9 г. Сорт Куфаль превысил контроль по данному показателю на 1,1 г, а сорт Колдун – на 3,9 г.

Биологическая урожайность изучаемых сортов была на уровне 301–355 г/м<sup>2</sup>. Максимальным данный показатель был у сорта Колдун, а наименьшим в контрольном варианте с сортом Рейдер. Биологическая урожайность сорта Куфаль превышала контрольный вариант на 19 г/м<sup>2</sup> (1,9 ц/га), но была ниже уровня урожайности сорта Колдун на 36 г/м<sup>2</sup> (3,6 ц/га).

Итоговым показателем любой оценки сорта сельскохозяйственных культур является получение урожайности. Так, высокую хозяйственную урожайность показал сорт Колдун – 32,4 ц/га, достоверно превысив контрольный вариант на 5,3 ц/га.

Урожайность сорта Куфаль составила 29,0 ц/га, что является достоверным превышением над контролем на 1,9 ц/га, при урожайности у контроля Рейдер 27,1 ц/га (табл. 2).

Таблица 2. Урожайность сортов ячменя

Сорт	Урожайность, ц/га				± к контролю
	повторность			средняя	
	I	II	III		
Рейдер – контроль	27,9	27,1	26,3	27,1	–
Колдун	33,8	31,5	31,9	32,4	5,3
Куфаль	29,6	28,8	28,6	29,0	1,9
НСР <sub>05</sub>	–	–	–	1,3	–

Таким образом, данные наших исследований показывают, что в условиях хозяйства сорт Колдун имел более высокие показатели структуры урожайности, уступая сорту-контролю Рейдер по показателю количество зерен в колосе на 0,7 шт., а также характеризовался высокой урожайностью достоверно превосходя контроль Рейдер и сорт Куфаль.

#### ЛИТЕРАТУРЫ

1. Создание конкурентоспособных сортов ярового ячменя / А. А. Зубкович [и др.] // Стратегия и приоритеты развития земледелия и селекции в Беларуси. Достижения науки – производству : материалы науч.-практ. конф., посвящ. 15-летию Научно-практического центра НАН Беларуси по земледелию (8–9 июля 2021 г., Жодино) / РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» ; редкол.: Ф. И. Привалов (гл. ред.) [и др.] – Минск : ИВЦ Минфина, 2021. – С. 208–212.
2. Зубкович, А. А. Ячмень / А. А. Зубкович // Земледелие и защита растений. – 2020. – приложение к № 3. – С. 15–17.
3. Влияние отдельных элементов технологии возделывания на урожайность новых сортов ярового кормового ячменя / А. А. Зубкович [и др.] // Земледелие и селекция в Беларуси. – 2022. – № 52. – С. 101–108.
4. Основные результаты и ближайшие перспективы селекции ячменя в Беларуси / А. А. Зубкович [и др.] // Стратегия, приоритеты и достижения в развитии земледелия и селекции сельскохозяйственных растений в Беларуси : сборник материалов Международной научно-практической конференции, 7–8 июля 2022 г., г. Жодино. – Минск : ИВЦ Минфина, 2022. – С. 168–170.

УДК 631.8:631.559:633.853.494«321»

## ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ ПРЕПАРАТОВ С МИКРОЭЛЕМЕНТАМИ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОГО РАПСА

**Мастеров А. В.** – аспирант; **Цыганов А. Р.** – д. с.-х. н., профессор  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра земледелия

В продовольственном балансе Республики Беларусь рапс занимает второе место по значимости после зерна. Рапс в условиях Беларуси – это хороший предшественник для зерновых, дешевое диетическое рас-

тительное масло, белковый концентрат для балансирования рационов животных [1].

Яровой рапс требователен к питательным веществам. У ярового рапса меньше, чем у озимого, времени для развития корневой системы. Поэтому, несмотря на более низкую урожайность и меньшее поглощение питательных веществ, ему необходима хорошая обеспеченность последним.

Растениями рапса больше всего поглощаются два микроэлемента: марганец и железо. Хотя этой культурой из почвы выносятся больше всего железа, цинка и марганца, однако дефицит этих веществ наблюдается довольно редко – в отличие от молибдена и бора. Именно поэтому на посевах рапса наиболее часто наблюдается дефицит бора и молибдена [2].

Одним из перспективных направлений в усовершенствовании технологий возделывания ярового рапса является применение микроэлементов. Результаты исследований выявили повышение урожайности семян ярового рапса на 19,7 % при некорневой подкормке борными и серосодержащими удобрениями [3].

Цель исследований – определить влияние комплексных удобрений, содержащих микроэлементы на урожайность ярового рапса.

Исследования проводились в учебно-опытном севообороте кафедры земледелия на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА» в 2024 году с гибридом ярового рапса InVigor 145 (Singenta).

Схема опыта включала следующие варианты: 1)  $N_{80}P_{40}K_{60} + N_{40}$  – фон; 2) фон + Биоплант Рапс (1,0 л/га) в фазу бутонизации; 3) фон + Икар Интенс Масличный (1,5 л/га) в фазу 4–6 листьев + Икар Интенс Масличный (1,5 л/га) в фазу бутонизации; 4) фон + КомплеМет Рапс Импульс (2,0 л/га) в фазу 4–6 листьев; 5) фон + КомплеМет РКМg (1,0 л/га) в фазу 4–6 листьев + КомплеМет Бор (0,5 л/га) в фазу бутонизации; 6) фон + Аминозол (1,5 л/га) в фазу 4–6 листьев + Аминозол (1,5 л/га) в фазу бутонизации; 7) фон + Лебозол-РапсМикс (1,5 л/га) в фазу 4–6 листьев + Лебозол-РапсМикс (1,5 л/га) в фазу бутонизации; 8) фон + Фертигрейн Фолиар (0,5 л/га) в фазу 4–6 листьев + Фертигрейн Фолиар (0,5 л/га) в фазу бутонизации.

Полевые опыты проводили по общепринятым методикам [4, 5].

Урожайность ярового рапса была достаточно высокой в 2024 году, что связано как с метеорологическими условиями вегетационного периода, так и с соблюдением технологии возделывания (табл. 1).

Таблица 1. Урожайность ярового рапса в зависимости от применения листовых подкормок, 2024 год

Вариант опыта	Урожайность семян, ц/га	Прибавка к фону, ц/га
1. N <sub>80</sub> P <sub>40</sub> K <sub>60</sub> + N <sub>40</sub> – фон-контроль	26,2	–
2. Фон + Биоплант Рапс (1,0 л/га)	27,1	0,9
3. Фон + Икар Интенс Масличный (1,5 + 1,5 л/га)	27,7	1,5
4. Фон + КомплеМет Рапс Импульс (2,0 л/га)	27,8	1,6
5. Фон + КомплеМет РКМг (1,0 л/га) + КомплеМет Бор (0,5 л/га)	28,4	2,2
6. Фон + Аминозол (1,5 + 1,5 л/га)	27,4	1,2
7. Фон + Лебозол-РапсМикс (1,5 + 1,5 л/га)	27,5	1,3
8. Фон + Фертигрейн Фолиар (0,5 + 0,5 л/га)	28,1	1,9
НСР <sub>05</sub>	1,4	–

Применение для листовых подкормок комплексных удобрений, содержащих микроэлементы в хелатной форме, неодинаково влияло на урожайность ярового рапса. В 2024 году обработка посевов удобрением Биоплант Рапс в дозе 1,0 л/га, двойная обработка Аминозол и Фертигрейн Фолиар в рекомендуемых производителем дозах не привела к прибавке урожайности семян ярового рапса (в пределах ошибки опыта).

В пределах 1,5–1,9 ц/га прибавка урожайности семян была при применении Икар Интенс Масличный, КомплеМет Рапс Импульс и Фертигрейн Фолиар.

Использование для подкормки ярового рапса комплексных удобрений КомплеМет РКМг в дозе 1,0 л/га в фазу 4–6 листьев + КомплеМет Бор в дозе 0,5 л/га в фазу бутонизации обеспечило максимальную достоверную по опыту прибавку урожайности семян ярового рапса в 2,2 ц/га.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Рак, М. В. Эффективность микроудобрений при возделывании озимого рапса на дерново-подзолистой высокококультуренной легкосуглинистой почве / М. В. Рак, Е. Н. Пукалова, Н. С. Гузова, Л. Н. Гук // Почвоведение и агрохимия. – 2022. – № 1(68). – С. 192–199
2. Поглощение рапсом питательных элементов [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.yara.kz/crop-nutrition/oilseed-rape/key-facts/oilseed-rape-nutrient-uptake/> – Дата доступа : 24.01.2025.
3. Гайфуллин, Р. Р. Влияние некорневой подкормки микроудобрениями на формирование урожайности семян ярового рапса / Р. Р. Гайфуллин, А. М. Хайруллин // Живые и биокосные системы. – 2014.– № 8 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://jbooks.ru/archive/issue-8/article-4>. – Дата доступа : 24.01.2025.
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. Мастера. – Минск : ИВЦ Минфина, 2019. – 300 с.

## ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ, СОДЕРЖАЩИХ МИКРОЭЛЕМЕНТЫ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

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

Одним из путей получения стабильно высоких урожаев зерновых культур является дальнейшее совершенствование технологии возделывания, которая должна быть направлена как на формирование высокопродуктивных посевов, устойчивых к стрессовым погодным явлениям, так и на обеспечение экологической безопасности окружающей среды [1].

Микроудобрения содержат вещества, которые требуются растениям в незначительных количествах (микроэлементы), но без которых невозможен их нормальный рост и развитие. Они используются и для предпосевной подготовки зерна, и для корневой подкормки, но самым распространенным способом для них традиционно является удобрение по листу или т. н. внекорневая подкормка [2].

В удобрениях микроэлементы содержатся в сульфатной и хелатной формах. В первом случае культуры усваивают около 30–40 % элементов, во втором – 90 %. Микроэлементы в хелатной форме хорошо растворяются и легко проникают в растения, такая форма снижает риск ожогов и более экологична [3].

Исследования проводились в учебно-опытном севообороте кафедры земледелия на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА» в 2023–2024 годах с яровой пшеницей сорта Любава.

Схема опыта включала следующие варианты: 1)  $N_{60+40}P_{60}K_{90}$  – фон-контроль; 2) фон + КомплеМет зерно (ВВСН 29–31 кущение – начало трубкавания, 2,0 л/га) + КомплеМет зерно (ВВСН 37–39 флаговый лист, 2,0 л/га); 3) фон + ЭКОЛИСТ зерновые (ВВСН 29–31 кущение – начало трубкавания, 3,0 л/га) + ЭКОЛИСТ зерновые (ВВСН 37–39 флаговый лист, 3,0 л/га); 4) фон + Ультрамаг Комби для зерновых (ВВСН 12–13 2–3 листа, 2,0 л/га) + Ультрамаг Комби для зерновых (ВВСН 29–31 кущение – начало трубкавания, 2,0 л/га); 5) фон + ИКАР Интенс Зерновой (ВВСН 29–31 кущение – начало трубкавания, 1,0 л/га) + ИКАР Интенс Зерновой (ВВСН 29–31 кущение – начало трубкавания, 1,0 л/га).

*КомплеМет зерно.* Производитель: ООО «НТП-Синтез» (Республика Беларусь). Состав (г/л): Mn – 20,0; Cu – 5,0; Zn – 15,0; B – 4,5; Mo – 0,15; Co – 0,05; N – 9,2; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 96,0; K – 105,0; SO<sub>4</sub> – 14,0.

*ЭКОЛИСТ зерновые.* Производитель: ООО КО «ЭКОПЛОН» (Польша). Состав (г/л): N – 128,6; K – 62,5; MgO – 30,6; B – 4,7; Cu – 5,5; Fe – 0,85; Mn – 0,61; Mo – 0,02; Zn – 2,32.

*Ультрамаг Комби для зерновых.* Производитель: АО «Щелково Агрохим» (Россия). Состав (г/л): N – 195,0; MgO – 26,0; SO<sub>3</sub> – 58,5; Fe – 10,4; Mn – 14,3; Zn – 13,0; Cu – 11,7; Mo – 0,065; Ti – 0,26.

*ИКАР Интенс Зерновой.* Производитель: АО «Икарай» (Литва). Состав (г/л): K – 280,0; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 210,0; B – 2,5; Fe – 0,7; Mn – 7,0; Mo – 2,5; Zn – 7,0; L-пролин – 10,0.

Полевые опыты проводили по общепринятым методикам [4, 5].

Урожайность яровой пшеницы значительно различалась по годам исследований. Выше ее урожайность получена в 2023 году, что связано с метеорологическими условиями вегетационных периодов и значительным развитием болезней в 2024 году (табл. 1).

**Таблица 1. Урожайность яровой пшеницы в зависимости от применения листовых подкормок**

Вариант опыта	Урожайность зерна, ц/га			Прибавка к фону, ц/га
	2023 г	2024 г.	среднее	
1. N <sub>60+40</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> – фон-контроль	35,2	26,2	30,7	–
2. Фон + КомплеМет зерно (2,0 + 2,0 л/га)	38,9	29,1	34,0	3,3
3. Фон + ЭКОЛИСТ зерновые (3,0 + 3,0 л/га)	36,5	27,5	32,0	1,3
4. Фон + Ультрамаг Комби для зерновых (2,0 + 2,0 л/га)	37,9	28,1	33,0	2,3
5. Фон + ИКАР Интенс Зерновой (1,0 + 1,0 л/га)	36,4	27,4	31,9	1,2
НСР <sub>05</sub>	2,2	1,6	–	–

Применение для листовых подкормок комплексных удобрений, содержащих микроэлементы в хелатной форме, неодинаково влияло на урожайность яровой пшеницы. Как в 2023 году, так и в 2024 году обработка посевов дважды удобрениями ЭКОЛИСТ зерновые и ИКАР Интенс Зерновой не привела к прибавке урожайности яровой пшеницы (в пределах ошибки опыта).

Прибавка урожайности зерна от применения Ультрамаг Комби для зерновых составила в 2023 году 2,7 ц/га, в 2024 году – 1,9 ц/га.

Использование для подкормки яровой пшеницы в стадиях кущения – начала трубкования и флагового листа КомплеМет зерно в дозах 2,0 л/га позволило получить прибавку урожайности зерна в 2023 году на уровне 3,7 ц/га, в 2024 году – 2,9 ц/га.

Таким образом, в среднем за два года исследований комплексные удобрения Ультрамаг Комби для зерновых и КомплеМет зерно показали свою эффективность, обеспечив прибавку урожайности зерна на уровне 2,3–3,3 ц/га.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Влияние систем удобрения на урожайность и показатели качества зерна озимой пшеницы на дерново-подзолистой супесчаной почве [Электронный ресурс]. Т. М. Серая [и др.]. Институт почвоведения и агрохимии, г. Минск, Беларусь. – С. 57–70. – Режим доступа : <https://soil.belab.by › jour › article>. – Дата доступа : 24.01.2025.
2. Микроудобрения и подкормки для зерновых культур [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://aidamin.com/ru/articles/mikroudobreniya-podkormki-dlya-zernovyh-kul'tur>. – Дата доступа : 24.01.2025.
3. Удобрения для сельскохозяйственных культур [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://agro.uralchem.ru/articles/udobreniya-dlya-selskokhozyaystvennykh-kultur/>. – Дата доступа : 24.01.2025.
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 631.8:631.559:633.13

### **ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ, СОДЕРЖАЩИХ МИКРОЭЛЕМЕНТЫ НА УРОЖАЙНОСТЬ ОВСА ПОСЕВНОГО**

**Мастерова П. А.** – студентка; **Мыхлык А. И.** – к. с.-х. н., доцент  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра биологии растений и химии

Беларуси овес на зерно возделывается преимущественно для внутрихозяйственного использования, связанного с приготовлением комбикормов различным животным. Потребность в зерне данной культуры для этих целей составляет 330–350 тыс. т в год. Овес реализуется в виде посевного материала и зерна, поставляемого для продовольственных целей и комбикормовой промышленности. Потребность сельскохозяйственных предприятий в семенах для производства зерна ежегодно составляет около 30 тыс. т. Кроме этого, 40–60 тыс. т используется при переработке на продовольствие [1].

Свыше 98 % земель засеваются белорусскими сортами. В последние годы в РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» создано и включено в Госреестр четыре новых сорта: Мирт, Шанс, Люкс и Квант, потенциальная урожайность которых в государственном сортоиспытании достигала 95 ц/га [2].

Наиболее эффективными способами применения микроудобрений являются некорневые подкормки в период вегетации растений и инкрустация семян. Так, при попадании на листья используется 40–70 % микроэлементов, а при внесении их в почву – лишь несколько процентов. Кроме того, некорневые подкормки, как правило, проводятся в критические фазы роста и развития растений. Для яровых зерновых культур по потреблению элементов питания это период от появления всходов до начала выхода в трубку. Поэтому широкое применение для некорневых подкормок в этот период находят комплексные микроудобрения, содержащие в своем составе макро- и микроэлементы [3].

Цель исследований – определить влияние комплексных удобрений, содержащих микроэлементы на урожайность овса посевного.

Исследования проводились в учебно-опытном севообороте кафедр земледелия на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА» в 2023–2024 годах с сортом овса посевного Мирт.

Схема опыта включала следующие варианты: 1)  $N_{60+40}P_{60}K_{90}$  – фон-контроль; 2) фон + КомплеМет зерно (ВВСН 29–31 кушение – начало трубкавания, 2,0 л/га) + КомплеМет зерно (ВВСН 37–39 флаговый лист, 2,0 л/га); 3) фон + ЭКОЛИСТ зерновые (ВВСН 29–31 кушение – начало трубкавания, 3,0 л/га) + ЭКОЛИСТ зерновые (ВВСН 37–39 флаговый лист, 3,0 л/га); 4) фон + Ультрамаг Комби для зерновых (ВВСН 12–13 2–3 листа, 2,0 л/га) + Ультрамаг Комби для зерновых (ВВСН 29–31 кушение – начало трубкавания, 2,0 л/га); 5) фон + ИКАР Интенс Зерновой (ВВСН 29–31 кушение – начало трубкавания, 1,0 л/га) + ИКАР Интенс Зерновой (ВВСН 29–31 кушение – начало трубкавания, 1,0 л/га).

Полевые опыты проводили по общепринятым методикам [4, 5].

Урожайность овса значительно различалась по годам исследований. Выше его урожайность получена в 2024 году (табл. 1).

Таблица 1. Урожайность овса в зависимости от применения листовых подкормок

Вариант опыта	Урожайность зерна, ц/га			Прибавка к фону, ц/га
	2023 г	2024 г.	среднее	
1. $N_{60+40}P_{60}K_{90}$ – фон-контроль	25,4	34,6	30,0	–
2. Фон + КомплеМет зерно (2,0 + 2,0 л/га)	28,6	37,2	32,9	2,9
3. Фон + ЭКОЛИСТ зерновые (3,0 + 3,0 л/га)	27,9	36,5	32,2	2,2
4. Фон + Ультрамаг Комби для зерновых (2,0 + 2,0 л/га)	28,2	36,8	32,5	2,5
5. Фон + ИКАР Интенс Зерновой (1,0 + 1,0 л/га)	26,7	35,9	31,3	1,3
НСР <sub>05</sub>	2,1	1,9	–	–

Применение для листовых подкормок комплексных удобрений, содержащих микроэлементы в хелатной форме, неодинаково влияло на урожайность овса посевного. Как в 2023 году, так и в 2024 году обработка посевов дважды удобрением ИКАР Интенс Зерновой не привела к прибавке урожайности овса (в пределах ошибки опыта).

Прибавка урожайности зерна от применения ЭКОЛИСТ зерновые и Ультрамаг Комби для зерновых составила в 2023 году 2,5 и 2,8 ц/га, в 2024 году – 1,9 и 2,2 ц/га соответственно.

Использование для подкормки овса в стадиях кушения – начала трубования и флагового листа КомплеМет зерно в дозах 2,0 л/га позволило получить прибавку урожайности зерна в 2023 году на уровне 3,2 ц/га, в 2024 году – 2,6 ц/га.

Таким образом, в среднем за два года исследований комплексные удобрения Ультрамаг Комби для зерновых, ЭКОЛИСТ зерновые и КомплеМет зерно показали свою эффективность, обеспечив прибавку урожайности зерна на уровне 2,2–2,9 ц/га.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Власов, А. Г. Экономические аспекты интенсификации технологии возделывания овса в Беларуси / А. Г. Власов, Т. М. Булавина // Земледелие и селекция в Беларуси. – 2024. – № 60. – С. 108–120.

2. Свыше 98 процентов земель, отведенных под овес, засеваются белорусскими сортами [Электронный ресурс]. Сельская газета. 6 декабря 2022. – Режим доступа : <https://www.sb.by/articles/oves-i-skvoz-lapot-prorastet.html>. – Дата доступа : 20.01.2025.

3. Власов, А. Г. Эффективность применения микроудобрений на посевах овса при разном уровне азотного питания / А. Г. Власов, С. П. Халецкий, Т. М. Булавина. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://earth.belal.by/jour/article/download>. – Дата доступа : 20.01.2025.

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 633.1:631.559:633.11(470.3)

## **БИОЛОГИЧЕСКАЯ УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНА СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ МЯГКОЙ В УСЛОВИЯХ ЮГО-ЗАПАДА ЦЕНТРАЛЬНОГО РЕГИОНА РОССИИ**

**Мельникова О. В.** – д. с.-х. н., профессор;

**Ториков В. Е.** – д. с.-х. н., профессор; **Репникова В. И.** – аспирант  
ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»,  
кафедра агрономии, селекции и семеноводства

В современных условиях повысить эффективность производства зерна можно с помощью высокопродуктивного сорта. Обладая ком-

плексом биологических и хозяйственно-ценных свойств, сорт обеспечивает природно-климатическую устойчивость растений (морозо-, зимостойкость, устойчивость к засухе, болезням и вредителям) и служит биологическим фундаментом, на котором строятся все основные элементы технологии [1, 2].

Величина и качество урожая озимой пшеницы в значительной степени зависят от генетического потенциала сорта, своевременного и качественного проведения комплекса агротехнических работ по подготовке почвы, посеву семян, научно обоснованного применения удобрений. Нарушение или недооценка любого из элементов технологии возделывания озимой пшеницы может привести к не оправданным затратам, недобору урожая [3, 4, 5].

Биологическая урожайность является показателем, характеризующим продуктивный потенциал сорта. Сорта современного поколения отличаются более высоким потенциалом продуктивности, по сравнению со старыми сортами. Это является результатом селекционной работы, направленной на повышение адаптивного и продуктивного потенциала новых сортов. В задачу исследований входило оценить уровень биологической урожайности различных сортов озимой пшеницы в течение 2022–2024 годов.

В связи с этим, целью исследований являлось оценить биологическую урожайность зерна сортов озимой пшеницы, возделываемых в условиях Брянской области, провести анализ вариационных рядов урожайности сортов по годам исследований.

Исследования проводили в условиях многолетнего стационара Брянского государственного аграрного университета на серой лесной среднесуглинистой почве (гумус – 3,42 %,  $P_2O_5$  – 291 мг/кг почвы,  $K_2O$  – 184 мг/кг почвы,  $pH_{KCl}$  5,8). Объектами исследований являлись 20 сортов озимой пшеницы и 4 перспективные линии.

Посев сортов озимой пшеницы проводили в рекомендуемые сроки (15 сентября) сеялкой СН–16 рядовым способом, глубина заделки семян – 4,0 см. Норма высева семян – 5,5 млн. всх. семян/га. Предшественник в опытах – однолетние травы. Агротехника возделывания общепринятая для региона. Под предпосевную культивацию вносили азофоску (16:16:16) в норме  $N_{120}P_{120}K_{120}$ . Азотную подкормку посевов проводили весной аммиачной селитрой в дозе  $N_{30}$  в фазу кушения. Система защиты включала в себя протравливание семян препаратом Оплот Трио, ВСК + Табу, ВСК (0,6 + 0,6 л/т); в фазу кушения осенью опрыскивание посевов фунгицидом Фоликур, КЭ 0,5 л/га против снежной плесени, в кушение весной опрыскивание посевов от полегания ретардантом Стабилан, ВР (460 г/л) – 1,5 л/га, опрыскивание посе-

вов против сорняков гербицидом Пума, КЭ – 1,5 л/га, при появлении признаков болезней и вредителей фунгицид ТитулДуо, ККР – 0,3 л/га и инсектицид Эсперо, КС – 0,1 л/га.

Полевой опыт проводили согласно методики опытного дела Б. А. Доспехова (1985). Варианты опыта (сорта) закладывались в трехкратной повторности, общая площадь делянки 220 м<sup>2</sup>, учетная часть – 175 м<sup>2</sup>. Метод размещения систематический. Учет биологической урожайности проводили методом снопового образца с делянки 1 м<sup>2</sup>. Результаты исследований по годам усредняли и обрабатывали статистически методом дисперсионного анализа. В полевом опыте принцип единственного различия (по фактору сорт) соблюдался за счет применения одинаковых приемов в технологиях возделывания сортов озимой пшеницы.

В среднем за три года исследований контрольный сорт Мера (st) сформировал биологическую урожайность зерна на уровне 9,76 т/га (табл. 1).

Таблица 1. Биологическая урожайность зерна сортов озимой пшеницы, т/га

	Сорт	Год			Средняя
		2022	2023	2024	
1	2	3	4	5	6
1	Мера - st	11,40	9,83	8,04	9,76
2	Августина	8,22	12,46	10,12	10,27
3	Инна	9,50	7,92	9,57	9,00
4	Ангелина	13,94	11,57	11,71	12,41**
5	Липецкая звезда	11,98	14,77	11,84	12,86**
6	Элегия	13,83	11,88	10,54	12,08
7	Рубежная	11,80	11,45	9,14	10,80
8	Памяти Федина	9,69	8,97	7,72	8,79
9	Амелия	10,81	14,75	13,46	13,01**
10	Немчиновская 85	12,49	12,46	10,06	11,67
11	Мила	14,11	11,88	11,05	12,35**
12	Немчиновская 57	12,65	10,44	7,84	10,31
13	Московская 31	10,79	11,94	10,42	11,05
14	Московская 56	11,94	10,81	10,73	11,16
15	СТРГ 806015	11,94	13,15	10,85	11,98
16	ЭН Тайета	–	11,45	9,94	10,70
17	ЭН Цефей	–	9,95	8,56	9,26
18	ЭН Фотон	–	8,86	7,94	8,40
19	ЭН Марс	–	7,44	7,15	7,30
20	ЭН Альбирио	–	12,22	8,78	10,50
21	Эритроспермум 69/21	–	6,98	9,04	8,01
22	Эритроспермум 74/21	–	7,21	9,81	8,51

1	2	3	4	5	6
23	Эритроспермум 223/21	–	10,42	7,80	9,11
24	Эритроспермум 298/17	–	11,83	8,43	10,13
НСР <sub>05</sub> (для сравн. сред. с n=3)*		–	–	–	2,56
НСР <sub>05</sub> (для сравн. сред. с n=2 и n=3)		–	–	–	2,86
<b>Анализ вариационных рядов количественной изменчивости</b>					
Среднесортная, $\bar{x}$		11,67	10,86	9,61	10,39
Дисперсия, $S^2$		2,84	4,63	2,44	2,60
Стандартное отклонение, S		1,69	2,15	1,56	1,61
Коэффиц. вариации, V %		14,48	19,80	16,24	15,50
Ошибка средней, $S_{\bar{x}}$		0,34	0,44	0,32	0,33
Относит. ошибка сред., $S_{\bar{x}}\%$		2,91	4,05	3,33	3,18

Примечание: для вариантов 1–15 число повторений (лет испытаний) n=3 (2022 г, 2023 г, 2024 г). Для вариантов 16–24 число повторений (лет испытаний) n=2 (2023 г, 2024 г); \*\* обозначены сорта, имеющие достоверные различия с контрольным вариантом.

Статистически значимое увеличение урожайности зерна, по сравнению с контролем, обеспечили только сорта Амелия – 13,01 т/га, Липецкая звезда – 12,86 т/га, Ангелина – 12,41 т/га и Мила – 12,35 т/га. Все остальные сорта, изучаемые в опыте, в среднем за период с 2022 по 2024 годы не обеспечили существенной разницы с контролем по показателям биологической урожайности (разницы средних значений опытных и контрольного вариантов не выходили за пределы наименьшей существенной разности – НСР<sub>05</sub> 2,56 и НСР<sub>05</sub> 2,86 т/га).

Анализ вариационных рядов количественной изменчивости показателей урожайности зерна сортов пшеницы выявил, что во все годы исследований отмечался средний уровень (V=14,48–19,80 %) сортовой вариабельности данного показателя. Это согласовывается с научными данными о том, что, при одинаковых условиях возделывания культуры, ее урожайность, в первую очередь, изменяется (варьирует) в зависимости от генотипа сорта. Полученные результаты исследований имели высокую репрезентативность, поскольку среднемноголетняя ошибка опыта  $S_{\bar{x}}\%$  составила 3,18 %.

Таким образом, оценка уровня биологической урожайности зерна изучаемых сортов озимой пшеницы в условиях серых лесных почв юго-западной части Центрального региона России позволило разделить их на две группы:

1 группа – с биологической урожайностью выше уровня стандарта Мера (9,76 т/га), к которым можно отнести сорта: Амелия, Липецкая

звезда, Ангелина, Мила с уровнем биологической урожайности зерна от 12,35 до 13,01 т/га.

2 группа – с биологической урожайностью на уровне стандарта Мера, с диапазоном продуктивности зерна от 7,30 до 12,08 т/га, к которым можно отнести сорта: Августина, Инна, Элегия, Рубежная, Памяти Федина, Немчиновская 85, Немчиновская 57, Московская 31, Московская 56, СТГ 806015, ЭН Тайета, ЭН Цефей, ЭН Фотон, ЭН Марс, ЭН Альбирио и перспективные линии Эритроспермум 69/21, Эритроспермум 74/21, Эритроспермум 223/21 и Эритроспермум 298/17.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Туктарова, Н. Г. Роль сорта в повышении урожайности озимой пшеницы / Н. Г. Туктарова // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2006. – № 8. – С. 22–24.

2. Сандухадзе, Б. И. Сорта озимой пшеницы, обладающие высоким потенциалом урожайности и качества зерна / Б. И. Сандухадзе // Вестник Орловского государственного аграрного университета. – 2009. – № 3 (18). – С. 13–14.

3. Теймуров, С. А. Влияние азотных подкормок на урожайность и качество зерна озимой пшеницы на лугово - каштановой почве / С. А. Теймуров, М. Р. А. Казиев, А. А. Багомаев // Юг России: экология, развитие. – 2023. – Т. 18, № 2(67). – С. 152–160.

4. Юрьева, Н. И. Влияние удобрений на качество зерна озимой пшеницы / Н. И. Юрьева // Центральный научный вестник. – 2019. – Т. 4. – № 7 (72). – С. 12–13.

5. Забродкин, А. А. Влияние различных способов обработки почвы на урожайность и качество зерна озимой пшеницы / А. А. Забродкин // Вестник Орловского государственного аграрного университета. – 2012. – № 2 (35). – С. 28–31.

УДК 633.112.9:631.82

### **ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ПОКАЗАТЕЛИ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПОСЕВА И УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ**

**Милехина Н. В.** – к. с.-х. н., доцент; **Наумова М. П.** – к. с.-х. н., доцент  
ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»,  
кафедра агрономии, селекции и семеноводства

На зерновом рынке интерес к тритикале возрастает в силу уникального сочетания таких хозяйственно-биологических особенностей, как: высокий потенциал урожайности зерна и зеленой массы, накопление в зерне значительного количества белка с высоким содержанием незаменимых аминокислот, повышенные адаптивные свойства, т. е. высокие зимостойкость, засухоустойчивость, незначительная требовательность к почвам, комплексный иммунитет к грибным болезням. Одновременно она является ценным потенциальным источником белка для питания человека и для кормления сельскохозяйственных животных.

Фотосинтетическая деятельность в посевах является основой получения высоких, заранее планируемых урожаев, а минеральный фон питания растений способствует формированию оптимальных фитометрических показателей культуры, при которой растения проявляют свои потенциальные возможности.

Однако, остается открытым вопрос о том, какая норма минеральных удобрений является оптимальной и приводящей к увеличению урожайности. В настоящее время минеральные удобрения стали дорогими, решение вопроса их рационального использования на уровне севооборотов, полей должно осуществляться на основе учета максимальной их окупаемости.

Поэтому, поиск экономичных и низкзатратных технологий на фоне осложнения общей экономической ситуации является актуальной проблемой современного земледелия.

Цель исследований – установить влияние динамики нарастания и формирования ассимиляционной поверхности растений на показатели продуктивности озимой тритикале.

Исследования проводились на опытном поле Брянского ГАУ в 2021–2022 годах с озимой тритикале сорта Михась Белорусской селекции. Изучали четыре фона питания растений в сочетании со средствами защиты. 1) внесение минеральных удобрений под основную обработку почвы в дозе  $N_{60}P_{60}K_{60}$  и проведение двух азотных подкормок по  $N_{30}$  (первая – рано весной, вторая – в фазу выхода в трубку); 2) исключает проведение второй азотной подкормки; 3) внесение минеральных удобрений только под основную обработку почвы –  $N_{60}P_{60}K_{60}$ ; 4) контроль – полное исключением средств химизации. Система защиты растений включала применение фунгицида – фундазола, смесь гербицидов Балерина и Магнум. Данные пестициды применялись на 1, 2 и 3 вариантах опыта.

При постановке опытов и проведении исследований пользовались методиками Моисейченко, Трифонова, Заверюха, Ещенко [1] и Доспехов [2].

Ассимиляционная площадь листьев озимой тритикале в вариантах опыта определялась методом «высечек». Фотосинтетический потенциал вычисляется как сумма показателей площади листьев на гектар посева за каждый день вегетации (фазы). Он объединяет два показателя: площадь листьев по фазам вегетации и время (дни) их работы.

Объективным показателем, характеризующим степень интенсивности работы листьев, является выход полученной продукции на 1000 единиц фотосинтетического потенциала посевов. Он рассчитыва-

ется с использованием двух величин: урожайности продукции в кг/га и фотосинтетического потенциала посевов в тыс. м<sup>2</sup>/га·сутки.

Результаты исследований. Площадь листовой поверхности интенсивно нарастает по всем вариантам опыта, начиная с периода весенней вегетации и до фазы колошения. По минеральному фону с двумя азотными подкормками она увеличилась с 35,9 (начало выхода в трубку) до 59,7 тыс. м<sup>2</sup>/га, (начало колошения), по естественному фону с 32,3 до 54,6 тыс. м<sup>2</sup>/га (табл. 1).

Таблица 1. Динамика нарастания площади листьев озимой тритикале при различных дозах минеральных удобрений в среднем за 2 года, тыс. м<sup>2</sup>/га

Вариант опыта	Начало кущения	Начало выхода в трубку	Появление последнего листа	Начало колошения	Начало цветения	Молочная спелость
1. N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + N <sub>30</sub> + N <sub>30</sub>	5,40	35,9	50,4	59,7	54,6	49,3
2. N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + N <sub>30</sub>	5,55	34,9	49,8	58,7	52,2	44,5
3. N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	5,40	34,1	48,4	58,1	49,1	43,5
4. N <sub>0</sub> P <sub>0</sub> K <sub>0</sub>	5,20	32,3	44,2	54,6	47,8	42,5

Повышение режима минерального питания (N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> + N<sub>30</sub> + N<sub>30</sub>) в сравнение с N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>) привело к увеличению листовой поверхности на 11,2 % к фазе цветения. В фазе молочной спелости отмечается уменьшение фотосинтезирующей поверхности до 42,5–49,3 тыс. м<sup>2</sup>/га в зависимости от варианта опыта в результате отмирания листьев.

Наибольшие значения фотосинтетического потенциала по периодам развития растений отмечены в вариантах с азотными подкормками 413–660 и 403–650,7 тыс. м<sup>2</sup>/га в сутки. На контрольном варианте он был ниже на 10–11 %.

Таблица 2. Фотосинтетический потенциал посевов озимой тритикале в зависимости от доз минеральных удобрений, среднее за 2 года

Вариант опыта	Периоды развития растений			
	начало кущения – начало выхода в трубку	начало выхода в трубку – появления последнего листа	появление последнего листа – начало колошения	начало колошения – начало цветения
1. N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + N <sub>30</sub> + N <sub>30</sub>	413	403,0	394,0	375,0
2. N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + N <sub>30</sub>	517,5	498,9	494,7	459,0
3. N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	660,0	650,7	639,0	592,8
4. N <sub>0</sub> P <sub>0</sub> K <sub>0</sub>	514,1	498,6	482,4	460,6

В среднем за годы исследований наиболее высокая урожайность зерна озимой тритикале – 5,97 т/га получена в варианте по минеральному фону с двумя азотными подкормками в комплексе с пестицидами, прибавка к контролю составила 1,95 т/га или 32,7 %. Формирование такой сравнительно высокой урожайности обусловлено способностью озимой тритикале хорошо использовать зимне-весенние запасы влаги из почвы и создавать при этом мощный фотосинтетический потенциал посевов. На это указывают и экспериментальные данные М. П. Наумовой, Е. Новиковой [3].

Достоверные прибавки зерна получены также в варианте с одной подкормкой 1,44 (26,3 %) и без нее 1,40 т/га (25,8 %). Урожайность зерна озимой тритикале в контроле в значительной степени определялась уровнем естественного плодородия почвы, урожайность составила 4,02 т/га.

Более высокое значение фотосинтетического потенциала 2795 тыс. м<sup>2</sup>/га в сутки отмечено в варианте с двумя азотными подкормками, без них фотосинтетический потенциал был ниже на 3–7 % (табл. 3).

Таблица 3. Фитометрические показатели озимой тритикале, среднее за 2 года

Вариант опыта	Площадь листьев, м <sup>2</sup> /га	ФП, тыс. м <sup>2</sup> /га в сутки	Урожайность, т/га	ПРЛ, кг зерна/тыс.ед. ФП
1. N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + N <sub>30</sub> + N <sub>30</sub>	55,9	2795	5,97	2,14
2. N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + N <sub>30</sub>	53,3	2665	5,46	2,04
3. N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	51,4	2570	5,42	2,1
4. N <sub>0</sub> P <sub>0</sub> K <sub>0</sub>	48,4	2420	4,02	1,66

Продуктивность работы листьев (ПРЛ) находилась на одном уровне по минеральному фону с подкормками и без них. Было получено на тысячу единиц фотосинтетического потенциала 2,14, 2,04 и 2,1 кг зерна. По естественному фону продуктивность работы листьев была ниже, что сказалось на более низком выходе зерна – 1,66 кг или на 23–29 % он был ниже.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Основы научных исследований в агрономии / В. Ф. Мойсейченко, М. Ф. Трифонова, А. Х. Заверюха, В. Е. Ещенко. – Москва : Колос, 1996. – 335 с.
2. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – Москва : Альянс, 2014. – 351с.
3. Наумова, М. П. Влияние фона питания растений на показатели фотосинтетической деятельности и урожайность озимой тритикале / М. П. Наумова, Е. Новикова / Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК : сб. ст. по материалам IX междунар. научно-практ. конф. – Брянск : БГСХА, 2012. – С. 241–245.

## **ДИНАМИКА МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В СКЛОНОВЫХ ПОЧВАХ ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЕМНОГО РАЙОНА**

**Митрохина О. А.** – к. с.-х. н.

ФГБНУ «Курский федеральный аграрный научный центр»,  
лаборатория агрохимии и агроэкологического мониторинга

Микроэлементы – это химические элементы, необходимые для протекания жизненно важных процессов в живых организмах и содержащиеся в них в очень небольших количествах. Но, несмотря на их малое содержание, они играют важную роль в жизни растений, животных и человека. К ним относятся – марганец, цинк, медь, молибден и т. д. [1].

Основным источником микроэлементов для сельскохозяйственных культур служит почва. В настоящее время содержание подвижных форм всех биологически значимых микроэлементов в пахотных землях не соответствует потребностям растений для нормального роста и развития. Более 60 % почв пашни нуждаются в обязательном применении меди и цинка (имею низкий и средний уровень обеспеченности), на 50 % почв требуется внесение бора, повсеместно не хватает марганца [2].

Микроэлементы принимают активное участие во многих жизненных процессах, происходящих в растениях на молекулярном уровне. Они воздействуют на ферментную систему либо находятся в непосредственной связи с биополимерами растений и стимулируют или ингибируют протекание физиологических процессов в тканях [1].

Для растений химические элементы подразделяются на необходимые и полезные им.

К необходимым относятся питательные элементы, без которых не может завершиться жизненный цикл растения, элементы которые обязательно вовлекается в метаболизм растения и ряд элементов, физиологические функции которых не осуществляются при его замене на другой элемент. К необходимым элементам относят марганец, цинк, медь, молибден, бор, хлор, никель.

К полезным относятся элементы, которые необходимы только в определенных условиях и только для определенных видов растений. В настоящее время из микроэлементов полезными для растений считаются кобальт, селен, кремний, алюминий, йод и другие.

Жизненно необходимыми для растений считаются только около десяти микроэлементов, еще несколько – необходимыми узкому кругу

видов. Для остальных элементов известно, что они могут оказывать стимулирующее действие на растения, но их функции не установлены.

На уровень содержания микроэлементов влияют различные факторы: содержание их в почвообразующих породах, кислотность (рН), содержание органического вещества, гранулометрический состав почв, но нельзя в данном вопросе упускать фактор рельефа.

Под рельефом понимают совокупность неровностей земной поверхности разного масштаба. Существуют разные формы рельефа – выпуклые или положительные и вогнутые (отрицательные) формы. Формирование рельефа происходит под влиянием взаимодействия внутренних и внешних геологических процессов [3].

Экспозиция и крутизна склона имеют важное значение для живых организмов. Крутые склоны характеризуются быстрым дренажем и смыванием почвы. Здесь почвы обычно маломощные и более сухие, с ксероморфной растительностью [3].

От ориентации склона относительно сторон света зависит нагревание поверхности почвы. Среднегодовая температура на поверхности грунта с южной стороны может на несколько градусов отличаться от северной.

Солнечная энергия, поступающая в почву в разных количествах, влияет на многие характеристики. На северной стороне дольше держится снег, испарение осадков идет медленнее. Здесь распространена влаголюбивая растительность. С южной стороны почвы более сухие. Снег быстро тает, а дождевая вода интенсивно испаряется [4].

Цель исследований – определить содержание подвижных форм меди, цинка и марганца в изучаемых почвах расположенных на различных экспозициях рельефа.

Исследования проводили на территории Курской области (поля ФГБНУ «Курского ФАНЦ») в период 2004–2006 годов в лаборатории агрохимии и агроэкологического мониторинга. В работе использованы материалы многофакторного полевого опыта ВНИИЗ и ЗПЭ. Опытные поля расположены в Медвенском районе Курской области. В районе распространены склоновые земли и высокая степень распаханности (более 80 %) в условиях склонового рельефа. В зоне исследований черноземы типичные чередуются с черноземами выщелоченными. В исследованиях на склоне северной экспозиции использовался комплекс типичных и выщелоченных черноземов, чернозем типичный неэродированный – водораздельное плато, среднеэродированный чернозем – склон южной экспозиции [5].

Для определения агрохимической характеристики почвы использовались следующие ГОСТы: подвижная медь (ГОСТ 50683-94), под-

вижный марганец (ГОСТ Р Р50682-94), подвижный цинк (ГОСТ 50686-94). Все почвенные показатели определяли в пахотном слое 0–20 см.

В работе использовались общепринятые методы анализа данных, статистическая обработка данных с использованием программного обеспечения Microsoft-Office Word.

Роль микроэлементов для растений многогранна. Микроэлементный состав сельскохозяйственных растений является важным показателем их биологической ценности. При недостатке, какого либо микроэлемента рост и развитие растения отклоняется от нормы или прекращается [5]. Почвы разных склонов расположенных на одной территории имеют различный запас микроэлементов и сельскохозяйственные растения, выращиваемые на данных экспозициях рельефа формируют неодинаковый урожай.

Поэтому исследования направленные на изучение вопроса содержания микроэлементов в почвах расположенных на различных экспозициях рельефа являются важными и актуальными.

Проведенные нами исследования содержания подвижных форм микроэлементов в почвах многофакторного полевого опыта в период 2004–2006 годов на разных экспозициях рельефа указывает на то, что микроэлементный состав изучаемых почв претерпевал изменения

В 2004 году содержание подвижной меди на всех экспозициях рельефа соответствует высокому уровню обеспеченности, содержание подвижного цинка в почвах низкое независимо от экспозиции склона. Уровень содержания подвижного марганца на склоне северной экспозиции и водораздельном плато соответствует высокому, на южном склоне среднему.

В целом за два года исследований содержание меди на северном склоне снизилось на 10 % и соответствует высокой группе обеспеченности, марганца на 12 % на северном склоне и водораздельном плато, но оно также соответствует высокому уровню обеспеченности, на южном склоне снижение составило 13 % и отмечен средний уровень обеспеченности, содержание цинка увеличилось на 8 % на северном склоне и водораздельном плато, на южном склоне уменьшилось на 10 % и почвы относятся к категории низкообеспеченных данным микроэлементом независимо от склона.

На водораздельном плато и южном склоне содержание подвижной меди снизилось на 11 % и 13 % соответственно – высокая и средняя обеспеченность. Полученные результаты свидетельствуют о том, что наибольшее снижение изучаемых микроэлементов характерно для почв южного склона. Это можно объяснить более выраженной эроди-

рованностью данной территории. Кроме того на данном склоне наблюдается интенсивное снеготаяние вследствие чего происходит более быстрое вымывание питательных веществ из почвы (в том числе и микроэлементов).

Таким образом, результаты исследований указывают на то, что уровень содержания изучаемых элементов на различных экспозициях рельефа разное и рельеф играет значительную роль в их содержании.

Содержание подвижных микроэлементов (меди, цинка, марганца) меняется в зависимости от экспозиции склона. Результатами исследований установлено, большему снижению уровня обеспеченности микроэлементами характеризуются почвы южной экспозиции и северного склона в сравнении с территорией водораздельного плато. Это связано с большей эродированностью данных склонов, интенсивным снеготаянием и наибольшим смывом питательных элементов происходящем на этих территориях.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Колмыкова, О. Ю. Микроэлементы в виде традиционных удобрений и наноматериалов в жизни растений / О. Ю. Колмыкова, А. А. Назарова, О. В. Черкасов / Аграрная наука как основа продовольственной безопасности региона : материалы 66 международной науч.-практ. конф. – РГАТУ, 2015. – С. 104–110.

2. Дудкина, Т. А. Эффективность локального применения органо-минеральных удобрений в условиях лесостепи Центрально-Черноземной зоны / Т. А. Дудкина / авторефер. дис. к-та с.-х. наук / ВНИИ земледелия и защиты почв от эрозии. – Курск, 1997. – 21 с.

3. Сафроновская, Г. М. Рынок удобрений в СНГ: эволюция формы и содержание / Г. М. Сафроновская / Наше сельское хозяйство. – 2018. – № 3. – С. 77–80.

4. Степанова, Д. Н. Почва и рельеф как экологические факторы / Д. Н. Степанова / Студенческий научный форум : материалы XIII Междунар. студ. науч. конф. [Электронный ресурс] : href="https://scienceforum.ru/2021/article/2018024299" href="https://scienceforum.ru/2021/article/2018024299". – Дата доступа : 09.01.2025.

5. Чуян, О. Г. Реализация природно-ресурсного потенциала агроландшафтов Центрального Черноземья / О. Г. Чуян, Л. Н. Караулова, О. А. Митрохина, А. Н. Золотухин // Российская сельскохозяйственная наука. – 2021. – № 4. – С. 3–8.

УДК 634.722:577

### **ИЗУЧЕНИЕ УРОВНЯ НАКОПЛЕНИЯ БИОХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ В ПЛОДАХ СМОРОДИНЫ КРАСНОЙ**

**Михеева А. Ю.** – студентка; **Сазонова И. Д.** – к. с.-х. н., доцент ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет», кафедра агрономии, селекции и семеноводства

Смородина красная – ценная ягодная культура, плоды которой богаты питательными и биологически активными веществами. К настоящему времени культура занимает одно из ведущих мест в про-

мышленном ягодоводстве стран Западной Европы (Польша, Великобритания, Нидерланды, Германия, Чехия, Словакия), широко распространена она в Латвии, Эстонии и США. Выращивание смородины красной на промышленной основе в России ранее не рассматривалось как выгодное и перспективное направление. Однако в настоящее время ситуация меняется, внимание к красной смородине растет – это напрямую связано с потребностью населения в полезных для здоровья продуктах [5].

Широко распространена в любительском садоводстве РФ, в последнее время возрастает к ней интерес со стороны фермеров и крупных производителей. Высокий потенциал устойчивости позволяет возделывать этот ягодный кустарник во многих регионах РФ. Биологические особенности растения обеспечивают ежегодную урожайность [1].

Диетологи советуют потреблять ее плоды в детском питании, людям, страдающим сахарным диабетом, для профилактики сердечно-сосудистых заболеваний, при болезнях поджелудочной железы, как общеукрепляющий продукт для организма человека. Благодаря наличию раннеспелых сортов, которые созревают одновременно с земляникой, и позднеспелых, потребление свежих плодов возможно с I декады июля и до глубокой осени [5].

Растения смородины красной более долговечны, чем смородины черной, отличаются высокой (примерно в 1,5 раза больше) и регулярной урожайностью, повышенной устойчивостью к наиболее опасным вредителям и болезням, таким как почковый клещ, махровость, американская мучнистая роса и т. д., достаточно зимостойки, устойчивы к засухе, обладают самоплодностью, отличаются ранней спелостью [3].

Высокие технологические качества ягод позволяют считать ее одной из лучших плодовых и ягодных культур. По биохимическому составу смородина красная уступает черной, но имеет некоторые положительные качества, которые отсутствуют у черной, например, слабая осыпаемость.

Ягоды смородины красной содержат меньше сахаров (4–10 %), чем черной, но больше свободных кислот (до 4 %). Содержание аскорбиновой кислоты в ягодах смородины красной несколько меньше, чем в ягодах смородины черной, но также являются хорошим источником витаминов С (40–50 мг/100 г) и Р (300–500 мг/100 г). Благодаря высокому содержанию в плодах пектина (2,6–12,5 %) и Р-активных катехинов (до 250 мг/100 г) смородина красная является ценным естественным антирадиантом [5]. Однако уровень накопления биохимических веществ зависит от региона выращивания. В связи с чем, целью наших исследований была оценка содержания биохимических веществ в пло-

дах смородины красной в условиях Брянской области для использования лучших сортов для заморозки и производства желе.

Исследования проводились в 2022–2023 годах на коллекционном участке Кокинского опорного пункта ФНБНУ ФНЦ Садоводства. В эксперимент было включено 12 сортов смородины красной: Вика (контроль), Подарок Лета, Ненаглядная, Серпантин, Осиповская, Лидер, Дана, Задунайская, Ася, Константиновская Натали, Ранняя Сладкая. Отбор проб производился в соответствии с требованиями ГОСТ 6829-2015 «Смородина красная свежая», в оптимальной степени зрелости без поражения вредителями и болезнями. Биохимические анализы плодов выполнены в Центре коллективного пользования научным и приборным оборудованием Брянского ГАУ, изучение биохимического состава ягод смородины красной включало следующие виды анализов:

1. Определение растворимых сухих веществ – рефрактометрическим методом. Он основан на определении показателя преломления исследуемого раствора по рефрактометру типа РПЛ-3 и массовой доли РСВ.

2. Определение титруемых кислот – потенциметрическим методом. Метод основан на потенциметрическом титровании исследуемого раствора до рН 8,1 раствором гидроокиси натрия с  $(\text{NaOH}) = 0,1 \text{ моль/дм}^3$ .

3. Определение витамина С – методом титрования, основанный на экстрагировании витамина С раствором кислоты с последующим визуальным титрованием раствором 2,6 – дихлорфенолиндофенолята натрия до установления светло-розовой окраски.

Плоды красной смородины относятся к скоропортящейся продукции. Тем не менее, в производственных условиях и на сырьевых площадях консервных предприятий ее приходится недолгое время хранить в помещениях без искусственного охлаждения. При этом ягоды быстро портятся. Размеры потерь зависят от сорта, степени зрелости ягод, пораженности их болезнями, а также от условий хранения. Часто при хранении наблюдаются большие потери вследствие дыхания и поражения фитопатогенными микроорганизмами, а при консервировании – разрушение витаминов и других физиологически активных веществ. Чтобы исключить это, необходимо соблюдать технологию хранения и консервирования ягод, а также подбирать сорта с высокими химико-технологическими показателями [4].

По органолептическим показателям свежие ягоды смородины красной были оценены на 4,0–5,0 баллов. Более высокую оценку получил сорта Вика (к) и Ася (4,6 балла), а самую низкую – ягоды сорта Натали и Ранняя Сладкая (4,1 и 4,2 балла).

В результате оценки сортов смородины черной по химическому составу были установлены различия в содержании отдельных химических веществ, что позволило оценить их как сырье для переработки (табл. 1).

Таблица 1. Биохимический состав свежих ягод смородины красной

Сорт	Дегустационная оценка	PCB, %	Титруемая кислотность, %	Сахара, %	Витамин С, мг/100г
Вика – контроль	4,6	10,2	2,18	6,6	60
Подарок Лета	4,5	11,6	2,16	5,9	56
Ненаглядная	4,5	12,8	2,44	6,2	36
Серпантин	4,5	9,6	2,42	5,6	40
Осиповская	4,5	10,0	2,00	6,7	46
Лидер	4,4	9,8	1,62	6,7	38
Дана	4,5	12,2	2,52	7,1	52
Задунайская	4,4	8,8	2,62	6,8	48
Ася	4,6	10,4	2,38	6,8	64
Константиновская	4,1	11,2	3,22	6,0	40
Натали	4,1	9,6	3,16	7,0	44
Ранняя Сладкая	4,2	10,0	2,44	6,0	48
НСР <sub>0,05</sub>	–	0,5	0,3	0,6	5,6

Основным показателем химического состава, по которому рассчитывают нормы расхода сырья при производстве консервов, является содержание в плодах растворимых сухих веществ (РСВ). Накопление их в ягодах варьировало от 8,8 % до 12,8 %, причем более высокое значение этого показателя было у сортов Ненаглядная (12,8 %) и Дана (12,2 %).

В накоплении сахаров существенных различий не отмечено, их содержание в плодах колебалось от 5,6 % до 7,0 %.

Большое значение в производстве консервов играют органические кислоты. От их содержания зависит выбор режимов стерилизации консервированных продуктов. Кислоты совместно с сахарами оказывают влияние на желирование пектиновых веществ. У изучаемых сортов более высокое содержание органических кислот наблюдалось у сорта Константиновская (3,22 %) меньше всего у сорта Лидер (1,62 %).

Ценность смородины красной определяется высоким накоплением биологически активных веществ, особенно витамина С. Более высокое его содержание было у сорта Ася (64 мг/100 г). У остальных сортов оно было в пределах от 36 до 56 мг/100 г.

Предварительная оценка сортов красной смородины по содержанию в ягодах основных биохимических веществ позволила оценить их как сырьё для заморозки и производства желе. Лучшими среди них по

комплексу показателей были все изучаемые сорта, но пригодны они для разного вида переработки.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Голяева, О. Д. Оценка сортов смородины красной по продуктивности и товарным качествам / О. Д. Голяева // *Аграрная наука Евро-Северо-Востока*. – 2024. – Т. 25. – № 3. – С. 379–387.
2. Научное обеспечение ягодоводства России и перспективы его развития / И. М. Куликов, С. Н. Евдокименко, Т. А. Тумаева [и др.] // *Вавиловский журнал генетики и селекции*. – 2021. – Т. 25. – № 4. – С. 414–419.
3. Сазонова, И. Д. Оценка смородины красной и черной по химическому составу плодов и качеству замороженной продукции / И. Д. Сазонова // *Основы повышения продуктивности агроценозов : материалы Междунар. науч.-практ. конф.* – Мичуринск : Изд-во ООО «БиС», 2015. – С. 275–279.
4. Современные сорта ягодных культур для коллективных, фермерских и приусадебных хозяйств / И. В. Казаков, С. Д. Айтжанова, С. Н. Евдокименко [и др.]. – Брянск : Изд-во Брянской ГСХА, 2010. – 64 с.
5. Ягодные культуры : биологические особенности, сортимент и технологии возделывания: монография / С. Н. Евдокименко, Ф. Ф. Сазонов, Н. . Андропова [и др.]. – Москва : ФГБНУ ФНЦ Садоводства, 2022. – 368 с.

УДК 631.174:631.4

## ЗНАЧЕНИЕ АЗОТА И АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ В ПИТАНИИ РАСТЕНИЙ

**Мохова Е. В.** – к. с.-х. н., доцент; **Балашенко А. П.** – студентка  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра биологии растений и химии

Азот – химический элемент V-ой группы главной подгруппы периодической системы. Порядковый номер – 7, атомная масса – 14,0067. Природный азот состоит из двух стабильных изотопов –  $^{14}\text{N}$  (99,635 %) и  $^{15}\text{N}$  (0,365 %). Конфигурация внешней электронной оболочки –  $\text{N } 2s^2 2p^3$ . Азот – типичный неметалл, по электроотрицательности (3,0) уступает лишь F и O. В соединениях степень окисления N чаще всего –3, –1, +1, +3, +5, реже +2, +4.

У азота 4 валентные орбитали, которые могут находиться в  $sp^3$ ,  $sp^2$ ,  $sp$  – гибридизациях. При двух последних гибридных состояниях возможно образование соответственно 1 и 2 –ух  $\pi$ –связей.

В природе молекулярный азот может также фиксироваться клубеньковыми бактериями бобовых растений, дрожжевыми и плесневыми грибами, сине-зелеными водорослями.

Азот – один из четырех важнейших биогенных элементов (H, C, N, O). Биогенные элементы – химические элементы, которые, входя в состав клеток, выполняют биологические функции. Молекулы органиче-

ских веществ, содержащие азот, проявляют функциональную активность в отношении многих тысяч реакций живой клетки. Эта биогенная функция азота была бы невозможна, если бы он одновременно не обладал способностью входить в состав прочных углеродных цепей и циклов биомолекул, не уменьшая их прочности. Таким образом, в биомолекулах азот одновременно с функциональной активностью проявляет структурообразующую способность.

Азот входит в состав всех живых организмов. В небольших количествах содержится в каменном угле (1,0–2,5 %) и нефти (0,2–1,7 %). Велико значение азота в жизнедеятельности растений и животных: его содержание в белках – в среднем 16 %, в организме человека – около 3 %. Животные и большинство растений потребляют не свободный, а связанный азот, так как молекулы  $N_2$  представляют собой чрезвычайно прочные и химически инертные частицы.

Азот – один из основных элементов, необходимых растениям. Он входит в состав аминокислот, всех простых и сложных белков, нуклеиновых кислот, играющих исключительно важную роль в обмене веществ в растениях и передаче наследственных свойств. Азот содержится в хлорофилле, фосфатидах, алкалоидах, ферментах и во многих других органических веществах растительных клеток.

Цель работы – изучить значение азота и азотных удобрений, а также влияние недостатка азота на рост и развитие растений

Основными источниками азота для растений являются органические и минеральные удобрения, биологический азот, накапливаемый клубеньковыми бактериями и свободноживущими микроорганизмами, а также азот, поступающий с атмосферными осадками и семенами. Главные химические соединения, из которых растения усваивают азот – соли азотной кислоты. В естественных условиях растения потребляют нитрат-ион и катион аммония, находящиеся в почвенном растворе и в обменно-поглощенном почвенными коллоидами состоянии. Поступившие в растения минеральные формы азота проходят сложный цикл превращений, в конечном итоге включаясь в состав органических азотистых соединений – аминокислот, амидов и, наконец, белков.

Растения, поглощая азот, синтезируют белки и другие органические азотистые вещества в течение всей вегетации, но интенсивность этих процессов в разные фазы роста и развития неодинакова. При прорастании семян расщепляются запасные белки эндосперма или семядолей и продукты гидролиза используются для построения белков других органов растения. По мере формирования фотосинтезирующего листового аппарата и корневой системы питание растений и синтез белка

происходят за счет минерального азота, поглощаемого из почвы. Наиболее интенсивно азот поглощается растениями при максимальном росте вегетативных органов – стеблей и листьев. Из стареющих частей растений, где преобладает распад белка, продукты гидролиза передвигаются в молодые растущие органы. При образовании репродуктивных органов белковые вещества вегетативных частей растения распадаются, и продукты распада поступают в репродуктивные органы, где из них вновь синтезируются белки. Постепенно поглощение азота из почвы уменьшается, пока не прекращается вовсе.

При недостатке азота рост и развитие растений резко ухудшаются. Прежде и сильнее других органов страдают листья: они растут мелкие, светло-зеленого цвета, преждевременно желтеют, стебли становятся тонкими и слабо ветвятся. Ухудшается формирование репродуктивных органов и налив зерна. При нормальном азотном питании растения образуют мощные листья и стебли с интенсивной зеленой окраской, хорошо растут и кустятся, нормально формируют репродуктивные органы. В условиях избыточного азотного питания, особенно во второй половине вегетации, задерживается созревание растений, они формируют большую вегетативную массу, но мало зерна, клубней и корнеплодов. Увеличение содержания в них азотистых веществ отрицательно сказывается на хозяйственной ценности урожая. Кроме того, растениеводческая продукция накапливает опасные для людей и животных дозы нитратов.

Различают следующие виды азотных удобрений: аммиачные, аммонийные, нитратные, аммонийно-нитратные, амидные, аммонийно-нитратно-амидные. Вырабатывают азотные удобрения в твердом или жидком виде.

Аммиачные и аммонийные удобрения: жидкий аммиак, аммиачная вода, сульфаты аммония и аммония-натрия, хлористый аммоний, углекислый аммоний пригодны для всех сельскохозяйственных культур и применяются на не кислых почвах и кислых почвах при их известковании.

Нитратные удобрения: натриевая и кальциевая селитры. Используют на всех почвах для предпосевного внесения и подкормки всех видов растений в период вегетации.

Аммонийно-нитратные удобрения: аммиачная селитра и аммиакаты на ее основе, можно использовать в различных климатических зонах на различных почвах и под все виды сельскохозяйственных культур.

Амидные удобрения. Различают хорошо растворимые (быстро действующие) и плохо растворимые (медленно действующие). В настоя-

щее время БелНИИПА, Белорусским технологическим институтом, АН Беларуси и Гродненским ПО «Азот» разработаны и испытаны новые формы медленно действующих азотных удобрений: карбамид с фосфатным и с полимерным покрытием, сульфат аммония с полимерным покрытием, азотсерокальциевое удобрение, карбамид с гуминовой оболочкой.

Аммонийно-нитратно-амидные удобрения эффективны как для внесения в почву, так и для подкормки растений (аммиакаты пригодны только для подкормки невегетирующих сельскохозяйственных культур).

Производство азотных удобрений основано главным образом на получении синтетического аммиака из молекулярного азота и водорода. Синтетический аммиак идёт не только на производство аммонийных азотных удобрений, но и азотной кислоты, которая в свою очередь является сырьём для аммонийно-нитратных и нитратных удобрений.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Вильдфлуш, И. Р. Агрохимия / И. Р. Вильдфлуш, С. П. Кукреш, В. А. Ионас и др. – Минск : Ураджай, 1995. – 480 с.
2. Кузьменок, Н. М. Экология на уроках химии / Н. М. Кузьменок, Е. А. Стрельцов, А. И. Кумачев. – Минск : Изд-во ООО «Красикопринт», 1996. – 208 с.
3. Пилипенко, А. Т. Справочник по элементарной химии / А. Т. Пилипенко, В. Я. Починюк, И. П. Серета, Ф. Д. Шевченко. – Киев : Изд-во «Наукова думка», 1985. – 559 с.: ил.
4. Суворов, А. В. Общая химия: учеб. пособие / А. В. Суворов, А. Б. Никольский. – СПб. : Химия, 1995. – 624 с.: ил.

УДК 632.934.1

## УРОЖАЙНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ ЗА 2022–2024 ГОДЫ

**Муминов Ф. С., Симонов А. Ю., Павлов Н. С.** – студенты;  
**Симонов В. Ю.** – к. с.-х. н., доцент  
ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»,  
кафедра агрономии, селекции и семеноводства

Выращивание картофеля интересует самый разнообразный круг людей, а не только фермеров-картофелеводов, которые строят свой бюджет главным образом на этой культуре и поэтому должны быть в курсе всех последних достижений селекции и агротехники картофеля. Из всех важнейших сельскохозяйственных культур, имеющих мировое значение, картофель дает самые большие урожаи с 1 га. Он пользуется

заслуженной славой за то, что дает урожаи, в несколько раз превышающие вес затраченного на посадку семенного материала.

Картофель является сложной культурой по своим биологическим и техническим характеристикам. Он содержит весьма ценные питательные вещества – углеводы, белки, органические кислоты, эфирные масла, витамины, ферменты и др. Минеральные вещества, имеющиеся в картофеле и овощах, состоят из большого количества крайне необходимым организму человека элементов, в число которых входят: фосфор, сера, калий, кальций, натрий, железо, йод, магний, марганец, алюминий и др.

Качество картофеля и его технологические свойства зависят от сорта, района произрастания, типа почвы, ее влажности, погодных условий, длительности вегетационного периода, применяемых удобрений, агротехники и др. Среди этих факторов важное значение занимает сорт картофеля [1, 2, 3, 4, 5].

Цель исследований – дать агроэкологическую оценку сортов картофеля при современной системой защиты от вредителей, сорняков и болезней.

Исследования по теме проводили на опытном поле Брянского ГАУ в вегетационный период 2022–2024 годов. Объектом исследования были 4 сорта картофеля (Гала – контроль, Родриго, Венета, Пламя) с современной системой защиты от вредителей, сорняков и болезней (Престиж, Вендетта, Ридомил Голд, Регент, Титус, Зенкор ультра).

Опыт однофакторный в трехкратной повторности, расположение делянок систематическое. Размер опытной делянки 200 м<sup>2</sup>. Ширина междурядий 75 см, а расстояние между растениями в рядке 30 см. Предшественниками картофеля были зерновые культуры.

Схема опыта включала 4 сорта картофеля, норма высадки 3 т/га (40 тыс. шт/га).

В 2022 году осадки в мае, июне и июле на 10–24 мм выше многолетних данных, в августе засуха, средняя температура июня и августа на 1,2–2,3 ° выше среднемноголетних показаний.

В 2023 году осадки за июль и август были выше многолетних данных, в мае и сентябре наблюдалось практически их отсутствие, средняя температура незначительно выходила за пределы многолетней температуры в августе и сентябре.

В 2024 году осадки в мае были минимальны, средняя температура незначительно выходила за пределы многолетней температуры, в августе и сентябре наблюдалась засуха, несмотря на это на урожае картофеля это особо не сказалось.

Следовательно, метеорологические условия в годы проведения исследований имели определенные различия по степени благоприятности для роста и развития растений, что позволило сделать более объективную оценку полученным результатам исследований.

Агротехника возделывания картофеля в опыте была общепринятая для Центрального региона.

Перед культивацией вносили минеральные удобрения (азофоску) в дозе  $N_{90}P_{90}K_{90}$ .

Предложенная система защиты способствует сдерживанию развития болезней в пределах 2–10 %, в зависимости от сорта картофеля. Сорта Венета, Родриго и Пламя, как заявляет оригинатор, устойчивы умеренно к фитофторозу, у них наблюдается наименьшее поражение.

Что касается вредителей, то системы защиты, включающая предпосадочную обработку Престижем и однократную обработку Регентом позволяет поддерживать их численность в пределах экономического порога вредоносности.

Снижение численности сорных растений в посевах картофеля является одним из важнейших факторов получения высоких и устойчивых урожаев этой культуры.

Видовой состав представлен 14 видами сорных растений. Суммарное количество сорняков на  $1 \text{ м}^2$  составило 102 шт., что превышает экономический порог вредоносности. При применении почвенного гербицида Зенкор ультра совместно с повторной обработкой гербицидом Титус численность сорняков удается снизить в 17 раз ( $6 \text{ шт/м}^2$ ). Это способствует увеличить площадь питания растений картофеля из-за снижения конкурентоспособности сорняков.

Урожайность сортов картофеля по существующей системе защиты составила от 44,5 до 59,5 т/га. Прибавка урожайности достигла от 6,3 до 15,0 т/га. В среднем за 3 года исследований самым высокоурожайным сортом оказался Пламя, на втором месте Гала, на третьем – Венета (табл. 1).

Таблица 1. Урожайность клубней картофеля, т/га

Сорт	Урожайность, т/га				Прибавка, т/га
	2022 г.	2023 г.	2024 г.	в среднем за 3 года	
1. Родриго – контроль	46,4	39,4	47,6	44,5	–
2. Гала	63,1	62,6	43,5	56,4	11,9
3. Венета	48,0	51,0	53,4	50,8	6,3
4. Пламя	44,0	66,6	68,0	59,5	15,0
НСР <sub>05</sub>	2,0	2,1	1,9	–	–

Что касается товарности, то она достигала 80–85 % от общей урожайности.

Чистый доход по вариантам опыта составил 278200–388100 руб/га, но более высоким он оказался в варианте с сортом Пламя.

Рентабельность сортов картофеля варьировала от 86,8 % в контроле, до 150,1 % в лучшем варианте.

Рекомендуем на картофеле сорта Пламя проводить перед посадкой протравливание клубней препаратом Престиж, до всходов обработку почвы гербицидом Зенкор ультра, с середины июня проводить первую обработку от фитофтороза фунгицидом Вендетта, совместно с гербицидом Титус, вторую фунгицидную обработку баковой смесью Ридомил голд + Регент, третью фунгицидом Вендетта. Такие меры при минеральном питании N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> могут дать до 59,5 т/га картофеля.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Малога А. А. Эффективность биологизированной и химической систем защиты цветных сортов картофеля / А. А. Малога, Н. С. Чуликова // Защита растений от вредных организмов : материалы 10-й Междунар. науч.-практ. конф., Краснодар 21–25 июня 2021 г. – Краснодар, 2021. – С. 222–224.

2. Возможности и приоритеты развития агропромышленного комплекса Брянской области / С. М. Сычев, А. О. Храменкова, А. А. Кузьмицкая, О. Н. Коростелева, А. А. Полухин // Аграрная наука. – 2022. – № 9. – С. 84–91.

3. Развитие АПК Брянской области (2018–2022 гг.) / С. М. Сычев, С. А. Бельченко, В. Е. Ториков, А. В. Дронов, А. А. Осипов // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 5 (93). – С. 3–10.

4. Влияние средств химизации на урожайность и качество картофеля в условиях радиоактивного загрязнения окружающей среды / Н. М. Белоус, В. Ф. Шаповалов, Г. П. Малякко, Д. П. Шлык // Земледелие. – 2015. – № 2. – С. 28–30.

5. Эффективность протравителей клубней в защите картофеля от болезней в Центральном регионе / С. В. Васильева, В. Н. Зейрук, М. К. Деревягина, Г. Л. Белов // Земледелие. – 2020. – № 4. – С. 36–39.

УДК 631.461.52

### ОБНАРУЖЕНИЕ АЗОТФИКСИРУЮЩИХ БАКТЕРИЙ У РАСТЕНИЙ САЛАТА-ЛАТУК (*LACTUCA SATIVA* L.)

**Налетов И. В.** – начальник бюро биотехнологий; **Заяц В. С.** – биолог ЗАО «Струнные технологии»

Взаимодействия бактерий с эукариотами представляет собой большой общебиологический и агрономический интерес, поскольку данные микроорганизмы часто демонстрируют свойства, повышающие жизнеспособность растений, путем минерализации компонентов почвы для растений, а некоторые из них способны фиксации атмосферного азота [1].

Согласно исследованиям, специфичным геном азотфиксации (*nifH*) обладают штаммы бактерий *Klebsiella*, *Clostridia*, *Bacillus megaterium*, *Azospirillum brasilense* и т. д. [2].

Эволюционно азотфиксирующие бактерии вступают во взаимодействие с корнями растений, стимулируют формирования «наростов» корней, так называемые клубеньки. Эффект образования клубеньков широко рассмотрен у растений семейства бобовых (*Fabaceae*) и семейства Березовых (*Betulaceae*) у представителей рода Ольхи (*Alnus sp.*) [1, 3]. Так, у растений в момент соприкосновения ризодермы корней с бактериями рода *Rhizobium sp.* через плазмолемму клетки растений впускают нодуляционный белок Nop L и продукты Avт-генов, которые в свою очередь вступают в процесс конъюгирования с NB-LRR – продукт R-генов растения и вызывают комплексный ответ иммунной системы растения (ETI). Кроме того, бактерии рода *Rhizobium sp.* способны к образованию клубеньков посредством выделения LPS – ризобияльных липополисахаридов, которые в свою очередь стимулируют образования NF – ризобияльный Nod-факторы и MAMPs – молекулярные микробные паттерны, которые связываются с межмембранными белками PRR – растительный рецептор и RLK (NFP/NFR) – растительные рецепторы подобные киназам. Подобные реакции стимулируют клетки растений вырабатывать МТИ – неспецифическую иммунную систему растений, связанную с MAMPs белками, что и провоцирует образование клубенька на корневой зоне.

Различают два основных типа азотфиксирующих клубеньков: стеблевые и корневые, первые в свою очередь делят на округлые и овальные [3, 4]. Само проникновение бактерий и инфицирование ими корней происходит эволюционно установленным способом, через межклеточное вещество либо через клетки. Оба способа инфицирования корней свойственно одним и тем же бактериям и зависит только от растения хозяина.

В основном азотфиксирующие клубеньковые бактерии встречаются у растений семейства Бобовые/Мотыльковые (*Fabaceae*), однако клубеньки встречаются и у других растений. Для определения взаимодействия растений с азотфиксирующими бактериями устанавливают наличие гена *gbcL*, который отвечает за симбиотическое взаимодействие.

Для выявления действия бактериальной ассоциации было проведено исследование по влиянию жидкой комплексной подкормки для растений uTerra на зеленные культуры (салат листовой (*Lactuca sativa L.*)) в условиях закрытого грунта при отсутствии минерального питания на чистом песке. В состав подкормки для растений uTerra входит экстракт гуминовых кислот, полученный из реликтового ископаемого сы-

рья (бурый уголь, торф), рассыпчатый биогумус, а также ассоциация почвенных микроорганизмов, обладающих азотфиксирующими и фосфатмобилизирующими свойствами.

Для выращивания салата листового защищённого грунта использовались пластиковые емкости объемом 10 л. Температурный режим 23–26 °С. Агротехника – общепринятая для выращивания салата листового. В ходе вегетации растений оценивалась высота наземной части растений. Рассчитывался среднесуточный прирост, измерялась вегетативная масса на конец испытаний. Во время всего эксперимента фиксировалось физиологическое состояние растения, наличие заболеваний и вредителей.

При аналитическом исследовании растений на стадии 5 настоящих листьев на корнях были обнаружены образования на корнях, предварительно классифицированные как каллусные ткани. Растения внешне были здоровы, без бактериальных или грибковых заболеваний.

Листовая пластина растений с клубеньками обладали высоким содержанием антоцианов и каротиноидов (226,38±13,74 мкг/г сырой массы) по сравнению с растениями контроля (128,11±1,98 мкг/г сырой массы).

В ходе исследований были выделены клубеньки у растений салата-латука (*Lactuca sativa* L.), из которых был приготовлен давленый препарат с окрашиванием проводящих тканей в растениях. Установлено, что клубеньки содержат азотфиксирующие бактерии, которые поддерживают повышенную активность оксидазы. Наличие этого фермента указывает на активное участие в процессе фиксации азота, что является ключевым аспектом симбиотических связей между растениями и их микробными предшественниками. Окрашивание бактерий в паренхиме также подтвердило наличие симбиоза в клубеньках.

Кроме того, проводящие пучки, которые были исследованы, не обнаружили повреждений и сохранили четкую направленность ксилемы и флоэмы. Это наблюдение свидетельствует о том, что структура тканей в клубеньках остается целостной и функциональной, что важно для эффективного обмена веществ между растениями и бактериями. Неповрежденные проводящие ткани обеспечивают надлежащее содержание питательных веществ и воды, что способствует развитию как растений, так и его симбионтов. В дальнейших исследованиях выделенные бактерии из растений будут перенесены на корневую систему салата, а сами растения помещены в субстрат с оптимальным минеральным питанием, но без азота, что, по предварительным данным, будет стимулировать образование клубеньков на корнях. Это позволит нам более детально изучить взаимодействие между латуком и азот-

фиксирующими бактериями, а также оценить влияние этих симбиотических связей на рост и развитие растений.

Полученные данные могут быть полезными для дальнейших исследований эффективности использования симбиотических бактерий в сельском хозяйстве и агрономии, что обеспечивает постоянство урожайности и устойчивости культур.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Проворов, Н. А. Эволюция полезных для растений признаков у азотфиксирующих бактерий : моделирование и конструирование систем межвидового аллелуизма (обзор) // Прикладная биохимия и микробиология. – 2015. – Т. 51. – №. 4. – С. 363–363.
2. Кизилова, А. К. Оценка разнообразия азотфиксирующих бактерий в ризосфере растений сои методом анализа *nifH* гена // Микробиология. – 2012. – Т. 81. – №. 5. – С. 672.
3. Проворов, Н. А. Растительно-микробные симбиозы как эволюционный континуум // Журнал общей биологии. – 2009. – Т. 70. – №. 1. – С. 10–34.
4. Глянько, А. К. Иммуитет бобового растения, инфицированного клубеньковыми бактериями *Rhizobium* spp. F.(ОБЗОР) // Прикладная биохимия и микробиология. – 2017. – Т. 53. – №. 2. – С. 136–145.
5. Налетов, И. В. Индукция устойчивости растений *Lactuca sativa* L. к засолению под влиянием грибного экзогенного элиситора / И. В. Налетов, В. С. Заяц, Е. А. Крюков // Вестник БГСХА. – № 3. – С. 147–150.

УДК 633.15:631.547

## ОБОСНОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ СРОКОВ И ГУСТОТЫ ПОСЕВОВ, НОРМ ВЫСЕВА И ГЛУБИНЫ ЗАДЕЛКИ СЕМЯН КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО РЕГИОНА РОССИИ

**Наливайко Т. А.** – аспирант; **Ториков В. Е.** – д. с.-х. н., профессор ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет», кафедра агрономии, селекции и семеноводства

Опыт мирового земледелия показывает, что добиться резкого увеличения урожайности и качества зерна кукурузы возможно на основе использования достижений современной селекции и совершенствования адаптивной технологии ее возделывания [1]. Кукуруза как светолюбивое и теплолюбивое растения короткого дня, требует интенсивного солнечного освещения, особенно в молодом возрасте. Под потребностью растений в солнечной радиации или энергетической потребностью подразумевается такое количество ФАР, которое необходимо данному гибриду для прохождения полного вегетационного цикла или отдельной его части. Энергетическая потребность растений определяется в виде ФАР, приходящей к земной поверхности за время активной вегетации данного гибрида. По скорости накопления суточ-

ных сумм ФАР или эффективных температур можно определять и прогнозировать скорость развития растений, а также оценивать степень благоприятности агрометеорологических условий для гибридов той или группы скороспелости в различные межфазные периоды [2].

Оптимальные сроки посева, рекомендуемых для внедрения в производство новых гибридов, можно устанавливать, зная биологические минимумы температуры для разных этапов развития растений кукурузы. По скорости накопления суточных сумм ФАР или эффективных температур можно определять и прогнозировать скорость развития растений, а также оценивать степень благоприятности агрометеорологических условий для конкретного гибрида [3].

Цель исследований – обоснование оптимальных сроков и густоты посевов, норм высева и глубины заделки семян кукурузы гибрида Машук 168 в почвенно-климатических условиях юго-запада Центрально-го региона России.

Полевые опыты выполнены на опытном участке ООО «Брянская мясная компания» Выгоничского района АПХ «Мираторг» (с. Хмелево) с использованием бортовых компьютеров в системе ГИСТехнологий. Почвы опытного участка – дерново-подзолистые легкосуглинистые. Агрохимические показатели почвы характеризуются высокой обеспеченностью подвижным фосфором 305,3–312,4 мг P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (по Кирсанову) и обменным калием 335,6–355,1 мг/кг почвы (по Кирсанову), содержание гумуса (по Тюрину) составляло 0,99–1,12 %. Обеспеченность доступными формами таких микроэлементов, как молибден, цинк, кобальт – слабая. Реакция почвенного раствора на уровне 5,6–5,8 (рН<sub>сол.</sub>), гидролитическая кислотность (Нг) – 2,63 мг-экв. на 100 г почвы. Структура почвы комковато-зернистая, переходящая в верхнем слое в комковато-пылеватую. Во все годы полевых исследований кукурузу возделывали по кукурузе.

Технологические операции включали – зяблевую вспашку оборотным плугом на 27–28 см, весной проводили внесение диаммофоски по 250 кг/га под дискатор на глубину 17–18 см и аммиачной селитры по 350 кг/га под предпосевную культивацию на глубину 14–16 см, посев – сеялкой JB – 24-х рядковой на глубину 5 см. Для защиты посевов от сорной растительности использовали гербицид Люмакс – 4 л/га.

Полевые исследования проводили по общепринятой методике полевого опыта по Б. А. Доспехову [4] и Методике государственного сортоиспытания [5].

Особый интерес представляют данные о потребности гибридов в сумме биологически активных температур на разных этапах их развития (табл. 1).

Таблица 1. Метеорологические условия при прохождении фенофаз растений гибрида Машук 168, в среднем за годы опытов

Фенофаза	Дата прохождения фенофазы	Продолжительность фенофаз, суток	Высота стеблей, см	Количество листьев, шт.	Температурные колебания воздуха, °С	Сумма выпавших осадков, мм
Посев – полные всходы	08.05–18.05	9–10	4	2	19,2–20,1	49,8–50,9
5–8 листьев	31.05	13	43	6	20,2–20,8	50,6–51,4
9–12 листьев	10.06	12	81	9	20,9–21,4	89,7–91,4
Выметывание султанов	20.06	11	101	11	21,4–21,8	90,5–92,1
Выбрасывание тычин. нитей у початков	01.07	12	150	12	21,8–22,7	54,1–54,7
Начало цветения	01.07	10	232	14	22,8–23,1	53,9–54,3
Конец цветения	20.07	12	232	14	22,7–23,1	54,1–54,7
Начало образования початков	01.08	11	232	14	23,6–23,8	54,0–54,3
Молочная спелость зерна	10.08	12	232	14	23,8–23,9	74,9–75,1
Молочно-восковая спелость	22.08	12	232	14	23,9–24,0	75,3–75,5
Полная спелость	03.09	12	232	14	23,8–24,0	52,2–53,6

Массовые всходы большинства гибридов появились при температуре почвы около 10–12 °С. Обобщив полученный экспериментальный материал, мы пришли к выводу, что наиболее оптимальным сроком посева кукурузы является период, когда почва на глубине заделки семян достаточно прогрелась и находится в интервале 8–10 °С, а вероятность повреждения посевов весенними заморозками сводится к минимуму.

В условиях производства весьма важно высевать кукурузу в оптимальные сроки, когда почва достаточно прогрелась и вероятность повреждения посевов весенними заморозками сводится к минимуму.

При программировании ожидаемого уровня урожайности зерна кукурузы очень важным условием является установление оптимальной густоты стояния растений. Нами была разработана модель посевов кукурузы гибрида Машук 168 с заданной урожайностью зерна – 7 и 10 т/га. При программируемой урожайности кукурузы 7 т/га зерна модель преобразовывалась следующим образом. При этой урожайности при  $K_m = 0,45$  (доля зерна в общей биомассе) соответствует 15,6 т/га абсолютно сухой биомассы (7 т/га : 0,45).

При получении 2,7 кг зерна на 1 тыс. единиц ФП за период вегетации ( $T_v$ ) 140 дней фотосинтетический потенциал (ФП) составит 2,6 млн.  $m^2/га \times \text{дней}$  (7 т/га : 2,7 кг), которому будет соответствовать средняя за период вегетации площадь листьев ( $S_{cp}$ ) 18,5 тыс.  $m^2/га$

(2,6 млн. единиц ФП : 140 дней), или 35,2 тыс. м<sup>2</sup>/га ( $S_{\text{макс}}$ ) (18,5 тыс. × 1,90 – коэффициент соответствия) в фазу максимального их развития. При известных значениях ФП площадь листьев ( $S_{\text{ср}}$ ) и длину периода вегетации определяли по формуле:

$$S_{\text{ср}} = \text{ФП} : T_v \text{ и } T_v = \text{ФП} : S_{\text{ср}}$$

Если на каждом початке к уборке формируется 104 г зерна, то к этому времени необходимо иметь 67 тыс. продуктивных растений, т. е. растений с початками (7 т/га : 104 г). К уборке сохраняется обычно около 90 % от взошедших после посева растений. Тогда потребуется высеять 75 тыс. всхожих семян на 1 га. Это норма семян обеспечивает оптимальную структуру посева с урожайностью 7 т/га зерна, а при планировании урожайности 10 т/га следует высевать 85 тыс. семян на 1 га.

Очень важным условием формирования высокой продуктивности посевов кукурузы является установление оптимальной глубины заделки семян. Исходными факторами ее определяющим являются сроки посева (наличие тепла и влаги) и органолептический состав почвы.

С этой целью на протяжении трех лет (2021–2023 годы) нами было организовано изучение влияния глубины заделки семян на урожайность зерна кукурузы гибрида Машук 168 при оптимальном сроке сева – 8 мая, когда почва на глубине 5–8 см прогревалась до 8–10 °С. Схема опыта и его результаты приведены в табл. 2.

Таблица 2. Влияния глубины заделки семян на урожайность зерна

Глубина заделки семян, см	Продолжительность периода: посев – полные всходы, суток	Реализация план. густоты всходов, %	Количество початков, шт/м <sup>2</sup>	Урожайность зерна, т/га
5,0	8,3	97,3	9,01	12,97
9,0	9,0	95,2	8,80	12,57
12,0	11,3	90,3	7,07	10,10

Примечание: НСР<sub>05</sub> 2021 г. – 0,04; 2022 г. – 0,02; 2023 г. – 0,05 т/га

По результатам проведенных полевых опытов прослеживалась четкая тенденция получения стабильных урожаев зерна (12,97 и 12,57 т/га) при заделке семян в почву на глубину 5,0–9,0 см, тогда как при их посеве на глубину 12 см урожайность зерна снижалась на 2,87 и 2,47 т/га. Причиной ее снижения послужил более продолжительный период «посев – полные всходы» (на 1,3–3 суток) и снижение густоты всходов составило 7 и 4,9 % по сравнению с вариантом опыта, где семена заделывали в почву на глубину 5 см.

Итак, в условиях региона наиболее оптимальным сроком сева кукурузы является период, когда почва на глубине 5–8 см прогрелась на 8–10 °С, а оптимальная глубина заделки семян составила на средне-суглинистой почве – 5 см, тогда как легком суглинке – 9 см.

При посеве семян на глубину 12 см число всходов к уборке было 4,9 и 7,0 % меньше по сравнению с вариантом опыта, где семена заделывали в почву на глубину 5 см, а урожайность зерна при этом снижалась на 2,87 и 2,47 т/га.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ториков, В. Е. Производство продукции растениеводства / В. Е. Ториков, О. В. Мельникова. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 512 с.
2. Ториков, В. Е. Эффективность возделывания гибридов кукурузы на юго-западе Центрального региона России / В. Е. Ториков, О. В. Мельникова, В. В. Ланцев // Вестник Курской ГСХА. – 2018. – № 1. – С. 18–23.
3. Сидоров, О. О. Влияние технологии возделывания на урожайность и качество кукурузного зерна / О. О. Сидоров, А. И. Волков // Аграрная Россия. – 2021. – № 10. – С. 26–29.
4. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта : учебник / Б. А. Доспехов. – Москва : Альянс, 2014. – 351 с.
5. Методика государственного сортоиспытания с.-х. культур. – Вып. 2. – Москва, 1989 – 197 с.

УДК 633.112.9:631.563.047 (470.333)

### **ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ПОСЕВА НА ФОТОСИНТЕТИЧЕСКУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ В УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Наумова М. П.** – к. с.-х. н., доцент; **Милехина Н. В.** – к. с.-х. н., доцент  
ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»,  
кафедра агрономии, селекции и семеноводства

В комплексе агротехнических мероприятий, направленных на получение высоких и устойчивых урожаев любой сельскохозяйственной культуры, в том числе и тритикале большое значение имеет оптимальный срок посева [1].

Выбор оптимального срока посева остается одним из основных элементов современной технологии возделывания сельскохозяйственных культур. Посев в оптимальные сроки обеспечивает отдачу средств, вкладываемых в возделывание сельскохозяйственных культур, способствует получению высокого урожая и качества продукции при общем благоприятном фитосанитарном состоянии посевов.

Одним из основных показателей фотосинтетической деятельности посевов тритикале озимой является величина их листовой поверхности, при помощи которой улавливается световая энергия солнечной

радиации и в процессе фотосинтеза преобразуется в потенциальную энергию органического вещества.

Исследования, направленные на повышение продуктивности и эффективности производства зерна озимой тритикале в условиях Брянской области являются весьма актуальными и послужили основой для постановки полевого опыта по данному направлению. В условиях Брянской области ранее не проводилось целенаправленное изучение влияния сроков посева на фотосинтетическую деятельность и формирование урожайности озимой тритикале.

Цель исследований изучить влияния сроков посева на фотосинтетическую деятельность и урожайность озимой тритикале в условиях Брянской области на серой лесной почве.

Методика проведения исследований. Опыты проводили на опытном поле Брянского ГАУ в 2021–2022 годах. Изучали три срока посева озимой тритикале сорта Михась: 25 августа, 5 сентября и 15 сентября по фону минерального питания, предусматривающего внесение минеральных удобрений под основную обработку почвы в дозе  $N_{60} P_{60} K_{60}$  с проведением азотной подкормки в дозе  $N_{30}$  рано весной в сочетании со средствами защиты растений. При постановке опыта и в период проведения исследований все учеты, наблюдения и исследования проводили по общепринятым методикам исследований в растениеводстве. Определяли показатели фотосинтетической деятельности посева (площадь листовой поверхности, фотосинтетический потенциал посева, продуктивную работу листьев, урожайность озимой тритикале). Учет урожайности проводили со всей учетной площади делянок.

Результаты исследований. Анализ опытных данных показывает, что в фазу кущения ассимиляционная поверхность листьев была практически одинаковой по вариантам опыта, но начиная с периода возобновления весной вегетации и до фазы колошения площадь листовой поверхности озимой тритикале интенсивно нарастает по всем срокам посева (табл. 1).

Таблица 1. Площадь листовой поверхности растений озимой тритикале в среднем за 2 года, тыс. м<sup>2</sup>/га

Фаза развития растений	Срок посева		
	25 августа	5 сентября	15 сентября
Начало кущения	5,30	5,25	5,20
Начало выхода в трубку	34,0	24,2	26,6
Появление последнего листа	48,6	36,4	40,6
Начало колошения	57,2	44,0	53,9
Начало цветения	50,9	39,6	45,2
Молочная спелость	43,4	33,1	37,6

Площадь листовой поверхности в фазу максимального прироста при сроке посева 25 августа составила 57,2; при посеве 5 сентября – 44,0; при посеве 15 сентября 53,9 тыс. м<sup>2</sup>/га, увеличение площади листьев от фазы выхода в трубку до фазы колошения соответственно составило 23,2 тыс. м<sup>2</sup>/га, 19,8 и при посеве 15 сентября – 27,3 тыс. м<sup>2</sup>/га.

В дальнейшем, начиная с фазы цветения растений, за счет отмирания нижних, а потом средних ярусов листьев, происходит постепенное снижение ассимиляционной поверхности, которая к молочной спелости зерна составила в варианте первого срока посева – 43,4 тыс. м<sup>2</sup>/га, второго – 33,1, третьего – 37,6 тыс. м<sup>2</sup>/га.

Потенциальные возможности продуктивности посева характеризует величина фотосинтетического потенциала (ФПП). Фотосинтетический потенциал показывает напряжённость работы ассимилирующей поверхности за период вегетации. Он является обобщающим показателем, характеризующим эффективность действия всего комплекса технологических приемов.

При изучении фотосинтетической деятельности в начале вегетации фотосинтетический потенциал (ФП) был незначительным. По мере роста и развития растений озимой тритикале этот показатель увеличился (табл. 2).

Таблица 2. Фотосинтетическая деятельность посевов озимой тритикале в зависимости от сроков посева, среднее за 2 года

Показатель	Срок посева		
	25 августа	5 сентября	15 сентября
Максимальная площадь листьев, тыс. м <sup>2</sup> /га	57,2	44,0	53,9
Фотосинтетический потенциал, тыс. м <sup>2</sup> /га в сутки	3094,3	2352,8	2650,4
Продуктивность фотосинтеза (кг зерна на 1 тыс. ФП)	1,44	1,93	1,43

Высокий фотосинтетический потенциал посевов (ФПП) был отмечен в варианте первого срока посева – 3094,3 тыс. м<sup>2</sup>/га в сутки, наименьшим в варианте второго срока посева 2352,8 тыс. м<sup>2</sup>/га в сутки.

Одним из немаловажных показателей эффективности листового аппарата является продуктивность работы листьев. Она выражается в массе зерна, сформированного культурой на одну тысячу единиц фотосинтетического потенциала. В практике программирования эту величину стали именовать продуктивностью работы листьев (ПРЛ).

Продуктивность работы листьев находилась практически на одном уровне в вариантах первого и третьего срока посева 1,44 и 1,43 кг зерна на 1000 единиц фотосинтетического потенциала. В варианте второго срока посева было получено на 0,5 кг или 34 % больше.

Наибольшую урожайность зерна 4,53 т/га обеспечил срок посева озимой тритикале 5 сентября. При сроке посева 15 сентября величина этого показателя была существенно ниже первого срока на 7,0 ц/га и на 7,5 ц/га второго срока посева.

Таким образом, сроки посева играют немаловажную роль в онтогенезе растений озимой тритикале. Оптимальные сроки посева озимой тритикале в условиях Брянской области находятся в пределах временного интервала с 25 августа по 5 сентября.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Майсак, Г. П. Урожайность озимой тритикале при разных сроках посева / Г. П. Майсак, В. А. Волошин // Достижения науки и техники АПК. – 2013. – № 5. – С. 25–27.

УДК 636.085.52

### ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ КОНСЕРВАНТА ПРИ ЗАГОТОВКЕ СЕНАЖА

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

В процессе заготовки и хранения сенажа при соблюдении требований технологии суммарные потери сухого вещества составляют в среднем около 12 % и колеблются в пределах 8–17 %, что значительно меньше, чем при заготовке сена и силоса [1].

Применение консервантов способствует лучшему сохранению белка (на 10–15 %), а также сокращению потерь сухого вещества в 2–8 раз и повышению его переваримости на 5–10 % [2].

Бактериальные закваски применяются для стимулирования молочнокислого брожения в сенажной массе. Внесение подходящих молочнокислых бактерий проводят с целью ускорения образования в сенаже максимального количества молочной кислоты из имеющихся углеводов.

Применение консервантов при заготовке консервированных кормов позволяет снизить потери на «угар» при хранении до 5–8 %, в зависимости от вида корма.

В связи с этим целью наших исследований было изучение влияния консерванта на качество сенажа в условиях ОАО «Могилевский ленок».

Для снижения потерь питательных веществ в хозяйстве провели опыт по применению биологического консерванта Био-Сил (1 г/т се-

нажа). Биологический консервант для сенажа, силоса и влажного зерна с измененной структурой является универсальным и представляет собой порошкообразное вещество, состоящее из гомоферментативных молочно-кислых бактерий двух штаммов, высушенных замораживанием.

Схема опыта:

1. Приготовление сенажа из злаково-бобовых трав с закладкой в траншею без консерванта.

2. Приготовление сенажа из злаково-бобовых трав с закладкой в траншею с биологическим консервантом «Био-Сил».

Закладку сенажируемой массы злаково-бобовых трав объемом 2000 т проводили в течение 4-х дней.

Согласно результатам лабораторных исследований заготовленный корм пригоден к скармливанию. Масляной кислоты в обоих вариантах не обнаружено. Качество полученного корма по нормируемым показателям представлено в табл. 1.

Таблица 1. Показатели качества сенажа

Показатель	Сенаж без консерванта	Сенаж с биологическим консервантом
Массовая доля сухого вещества, %	40,0	42,6
Каротин, мг/кг	25	22
pH (активная кислотность)	4,3	4,4
Массовая доля уксусной кислоты, %	18,45	18,12
Массовая доля молочной кислоты, %	81,55	81,88
Массовая доля масляной кислоты, %	Не обнаружено	Не обнаружено
Массовая доля в сухом веществе, %:	11,83	13,89
сырого протеина		
сырой клетчатки	27,5	26,4
сырого жира	3,5	3,0
Кормовые единицы в сухом веществе	0,64	0,71
Обменная энергия в сухом веществе, МДж/кг	8,9	9,3

Анализ данных показывает, что массовая доля сухого вещества у сенажа, заложеного с конервантом «Био-Сил», составила 42,6 %. Это на 2,6 % выше, чем в сенаже без применения консерванта.

Значение pH практически не различалось по вариантам. Однако под действием консерванта наметилась тенденция к увеличению массовой доли молочной кислоты и снижению уксусной. Масляной кислоты в обоих вариантах не обнаружено.

Под действием консерванта отмечено увеличение массовой доли сырого протеина в сухом веществе – на 2,06 %. Также массовая доля сырой клетчатки в сухом веществе снизилась до 26,4 % (на 1,1 %).

Применение консерванта в целом повысило питательность и энергетическую ценность корма. Так, содержание кормовых единиц и обменной энергии в килограмме сухого вещества корма с консервантом составило 0,71 к. ед. и 9,3 МДж соответственно. Данная питательность соответствует первому классу качества.

Оценка качества сенажа, заготовленного из многолетних злаково-бобовых трав и заложеного на хранение без консерванта, показывает, что содержание в сухом веществе обменной энергии (8,9 МДж/кг), и кормовых единиц (0,64) соответствует второму классу качества.

Экономическая оценка качества заготовленного сенажа представлена в табл. 2.

Таблица 2. Экономическая эффективность заготовки сенажа

Показатель	Сенаж без консерванта	Сенаж с биологическим консервантом
Урожайность зеленой массы (люцерна) ц/га	245,1	245,1
Влажность зеленой массы трав, %	80,0	80,0
Влажность готового сенажа, %	60,0	57,4
Выход сенажа, ц/ га	122,6	115,1
Содержание кормовых единиц в сухом веществе, ц	0,64	0,71
Содержание к.ед. в 1 ц сенажа, ц	0,26	0,30
Выход корм ед. ц/га	31,37	34,80
Стоимость 1 ц к.ед., руб.	30,10	30,10
Стоимость продукции, руб/га	944,32	1047,61
Производственные затраты, руб/га	930,06	955,08
по заготовке сенажа	513,39	548,41
в т.ч. на возделывание многолетних трав	416,67	416,67
Себестоимость 1 ц к.ед., руб.	29,65	27,44
Чистый доход, руб.	0,45	2,66
Рентабельность производства, %	1,53	9,69

Выход кормовых единиц в варианте с применением консерванта составил 34,80 ц/га, что на 3,43 к. ед. больше, чем в варианте, без применения консервантов.

Производственные затраты на заготовку сенажа без применения консерванта составили 930,06 руб/га, а производственные затраты на заготовку сенажа с применением консерванта – 955,08 руб/га.

Вследствие применения биологического консерванта при заготовке сенажа, чистый доход составил 2,66 руб/га, а без консерванта – 0,45 руб/га.

Рентабельность заготовки сенажа в варианте с применением консерванта составила 9,69 %, что на 8,46 % выше варианта без консервантов.

Таким образом, расчет экономической эффективности показал, что при заготовке сенажа целесообразно применение биологического консерванта.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Кормление сельскохозяйственных животных / В. К. Пестис [и др.]. – Минск : РИПО, 2024. – 317 с.

2. Современные технологии заготовки кормов : рекомендации для специалистов и руководителей сельскохозяйственных предприятий / С. И. Станкевич, С. И. Холдеев. – Горки : БГСХА, 2016. – 29 с.

УДК 631.526.32:633.11«324»(476.5)

### **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ОАО «ТОРГУНЫ» ДОКШИЦКОГО РАЙОНА**

**Носко М. Д.** – студентка; **Авраменко М. Н.** – к. с.-х. н., доцент  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра селекции и биотехнологии растений

Озимая пшеница является стратегической зерновой культурой для Республики Беларусь, зерно которой используется на продовольственные и кормовые цели. Из зерна пшеницы вырабатывают высшие сорта муки, манную крупу, макароны и др., кроме того, пшеничная мука широко используется в кондитерской промышленности. Пшеничный хлеб является одним из основных продуктов питания населения, поскольку обладает высокой усвояемостью. Фуражное зерно и отходы переработки продовольственного зерна применяются в качестве корма для сельскохозяйственных животных. Зерно озимой пшеницы представляет большую ценность как техническое сырье для крахмального и спиртового производства. В последние годы посевные площади под этой культурой в Республике Беларусь установились на уровне 550–570 тыс. га.

В последние годы в нашей республике, как и во всем мире, в процессе создания новых сортов широко применяются биотехнологические и молекулярно-генетические методы, подавляющее большинство новых сортов создано именно с использованием таких методов. Это позволило создать конкурентоспособные сорта на уровне и выше мировых стандартов. Создание новых конкурентоспособных сортов – основа успеха в регулярного обеспечении в полных объемах сельского хозяйства и ряда отраслей промышленности качественным зерном пшеницы [1].

В настоящее время в государственный реестр сортов включено 88 сортов озимой пшеницы из них 7 сортов включены в 2024 году (Поларкап, Гиацинт, Лея, Стася, Илви, Грея, Криничанка) [2].

Сортосмена – важное звено в деле повышения стабильно высоких урожаев с высоким качеством продукции, поскольку любой сорт в течение 5–7 лет утрачивает свои изначальные хозяйственно полезные признаки, в частности, снижается устойчивость к болезням из-за появления новых рас грибов, этому сопутствует снижение зимостойкости, замедление осенней и весенней вегетации, что, в свою очередь, приводит к снижению урожайности и качества продукции, т. е. к «вырождению» сорта [1].

Задача повышения продуктивности озимой пшеницы в Республике Беларусь предусматривает решение такой проблемы, как внедрение в производство новых, улучшенных сортов, адаптированных к условиям региона возделывания, которые соединяют в себе высокий потенциал урожайности, качества продукции, устойчивость к болезням, вредителям, изменчивости климатических условий [3].

В связи с этим целью наших исследований была сравнительная оценка сортов озимой пшеницы в условиях ОАО «Торгуны» Докшицкого района.

Исследования по изучению сравнительной продуктивности сортов озимой пшеницы проводились в производственных посевах.

Климатические и агроклиматические условия Докшицкого района благоприятны для развития большинства сельскохозяйственных культур, в том числе и для озимой пшеницы.

Почвы опытного участка дерново-подзолистые среднекультуренные легкосуглинистые, развивающаяся на лессовидном суглинке, подстилаемом с глубины 1 м легким мореным суглинком.

Агрохимические и агрофизические показатели соответствуют требованиям отраслевого регламента для возделывания озимой пшеницы.

Сравнительная оценка сортов озимой пшеницы проводилась в соответствии с методиками государственного сортоиспытания [4].

Объектом исследования были возделываемые в хозяйстве сорта озимой пшеницы: Патрас, Амелия и Скаген, включенные в Государственный реестр и допущенные к использованию на территории Республики Беларусь. Сорт-контроль Скаген.

Все работы по их закладке осуществлялись механизировано. Площадь делянки составляла 5 га, повторность четырехкратная.

Технология возделывания применялась общепринятая для данной зоны хозяйствования. Предшественник – вико-овсяная смесь, убираемая на зеленый корм.

Посев озимой пшеницы проводили 7 сентября с нормой высева 4,5 млн. всхожих семян на 1 га. В опытах проводились учеты и наблюдения за длиной вегетационного периода, учитывалась полевая всхожесть, перезимовка и сохраняемость растений на учетных делянках площадью 1 м<sup>2</sup> в каждом повторении. Структуру урожайности определяли на тех же контрольных делянках методом отбора пробного снопа.

Оценка количества взошедших растений показала, что варьирование было в пределах от 396 до 401 шт/м<sup>2</sup>. Таким образом, полевая всхожесть составила от 88,0 (Патрас) до 89,2 % (Амелия).

Показатель перезимовки растений у сортов озимой пшеницы находился в пределах 86,4–88,5 %, что объясняется генотипом изучаемых сортов, а также благоприятными погодными условиями в зимний период. Наибольшим данный показатель был у сорта Амелия – 88,5 %. У сортов Скаген и Патрас перезимовка составила 86,4 % и 87,7 % соответственно (табл. 1).

Таблица 1. Перезимовка и сохраняемость растений озимой пшеницы

Сорт	Перезимовало, шт/м <sup>2</sup>	Перезимовка		Сохранилось к уборке, шт/м <sup>2</sup>	Сохраняемость	
		%	± к контролю		%	± к контролю
Скаген – контроль	345	86,4	–	310	89,9	–
Амелия	355	88,5	+2,1	325	91,5	+1,6
Патрас	347	87,7	+1,3	318	91,6	+1,7

На посевах озимой пшеницы своевременно была проведена борьба с вредоносными объектами, внесен полный комплекс минеральных удобрений, что позволило сохранить к уборке 310–325 шт/м<sup>2</sup> растений (от 89,9 (Скаген) до 91,6 % (Патрас)).

Оценка по длине вегетационного периода показала, что более скороспелым оказался сорт Патрас (310 дней), а у сортов Амелия (313 дней) и Скаген (315 дней). В целом, разбежка по длине вегетационного периода у сортов составляла 2–5 дней. Сорт Скаген достиг полной спелости на 3–7 дней позже остальных изучаемых сортов.

Структура урожайности зерна в наших исследованиях показала, что наивысшая продуктивная кустистость, а, следовательно, и количество продуктивных стеблей были отмечены у сорта Амелия (1,30 шт. и 423 шт/м<sup>2</sup> соответственно).

Сорт Патрас по данным показателям незначительно уступал сорту Амелия. Так, продуктивная кустистость данного сорта составила 1,25, а продуктивных стеблей – 398 шт/м<sup>2</sup>. Наименьшая продуктивная кустистость и количество продуктивных стеблей отмечено у сорта Скаген (1,23 и 381 шт/м<sup>2</sup> соответственно) (табл. 2).

Таблица 2. Элементы структуры урожайности озимой пшеницы, 2024 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
Скаген – контроль	310	1,23	381	23,0	0,92	40,1
Амелия	325	1,30	423	24,0	1,00	41,8
Патрас	318	1,25	398	24,0	0,97	40,6

Наиболее высокую массу 1000 зерен имел сорт Амелия – 41,8 г, что на 1,7 г выше контрольного варианта сорта Скаген. Разница данного показателя с сортом Патрас составила 1,2 г. Количество зерен в колосе находилось в пределах 23,0–24,0 шт.

Масса зерна с одного колоса была выше у сортов Амелия (1,00 г), у сортов Патрас и Скаген данный показатель находился приблизительно на одном уровне (0,92–0,97 г). По результатам исследований наибольшими показателями элементов структуры урожайности характеризовался сорт Амелия.

Урожайность сельскохозяйственных культур является критерием оценки достоинства того или другого сорта. Сравнительная оценка сортов озимой пшеницы, возделываемых в ОАО «Торгуны», показала, что биологическая урожайность находилась в пределах 35,1–42,4 ц/га, а хозяйственная – 31,9–38,6 ц/га (табл. 3).

Таблица 3. Урожайность зерна озимой пшеницы, ц/га, 2024 год

Сорт	Биологическая урожайность, ц/га	Хозяйственная урожайность, ц/га	± к контролю
Скаген – контроль	35,1	31,9	–
Амелия	42,4	38,6	+6,7
Патрас	38,8	35,3	+3,4
НСР <sub>05</sub>	–	2,21	–

Наиболее высокую хозяйственную урожайность зерна сформировал сорт Амелия – 38,6 ц/га, достоверно превысив контрольный вариант на 6,7 ц/га. Достоверное превышение по урожайности отмечено и у сорта Амелия на 3,4 ц/га различия между сортами Амелия и Патрас составили 3,3 ц/га.

Таким образом, сорт Амелия в условиях ОАО «Торгуны» характеризовался высокими показателями хозяйственно полезных признаков.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гордей, С. И. Направления и основные результаты селекции озимой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) в Республике Беларусь / С. И. Гордей, И. В. Сацюк, Э. П. Урбан //

Вестні Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук. – 2019. – Т. 57. – № 4. – С. 444–453.

2. Государственный реестр сортов сельскохозяйственных растений / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, ГУ «Государственная инспекция по испытанию и охране сортов растений»; ред. В. А. Бейня; сост.: Т. В. Семашко [и др.]. – Минск, 2024. – 292 с.

3. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур / под ред. В. И. Головачева [и др.]. – Москва, 1989. – Вып. 2-й. – 194 с.

4. Результаты испытания сортов озимой пшеницы в 2015–2020 годах в условиях ГСХУ «Горецкая сортоиспытательная станция» / А. В. Двойнишников [и др.] // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – №. 2. – С. 80–84.

УДК 631.531.04:633.265

## **ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ПОСЕВА НА ОБРАЗОВАНИЕ ГЕНЕРАТИВНЫХ ПОБЕГОВ РАЙГРАСА ОДНОЛЕТНЕГО**

**Петренко В. И., Станкевич С. И.** – к. с.-х. н., доценты  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра кормопроизводства и хранения продукции растениеводства

Опыты по изучению влияния сроков посева на образование генеративных побегов райграса однолетнего проводились в 2024 году, в полевом семипольном севообороте филиала «Невель» ОАО «Пинский мясокомбинат».

Участок для посева райграса однолетнего, согласно данным агрохимического обследования почвы, имеет близкую к нейтральной среду (рН 6,02). Содержание гумуса – 1,87 %, подвижной формы фосфора – 206 мг/кг почвы и обменной формы калия – 237 мг/кг почвы. Мощность пахотного горизонта составляет 20–22 см. Рельеф участка выровненный. Почвы на участке в основном представлены дерново-подзолистыми легкосуглинистыми, развивающимися на пылевато-песчаном суглинке, подстилаемом на глубине 100–110 см рыхлым песком.

Для достижения поставленной цели в условиях филиала «Невель» ОАО «Пинский мясокомбинат» в 2024 году был заложен полевой опыт со сроками сева райграса следующей схеме: 1) 8 апреля; 2) 18 апреля; 3) 28 апреля; 4) 8 мая.

Площадь учетной делянки 25 м<sup>2</sup>, повторность четырехкратная, расположение рендомизированное.

В опыте использовался сорт райграса однолетнего Элюнария, включенный в Государственный реестр и допущенный к использованию на территории Республики Беларусь.

Райграс однолетний высевали беспокровно после ярового ячменя.

Фосфорно-калийные удобрения вносили под основную обработку почвы в следующих дозах:  $P_2O_5$  – 60 кг д. в/га,  $K_2O$  – 90 кг д. в/га. Азотные удобрения вносили под предпосевную культивацию в дозе 60 кг д. в/га.

Сроки посева райграса проводили в соответствии со схемой опыта. Норма высева семян райграса однолетнего на семенные цели составляет 22 кг/га (8 млн. всхожих семян на 1 га). Способ посева – рядовой.

Для решения задач исследований проведены наблюдения по общепринятым методикам: полевую всхожесть определяли спустя 30 дней после посева, а выживаемость к концу вегетационного периода семенного травостоя на постоянных учетных площадках  $0,25 \text{ м}^2$  в четырехкратной повторности; структуру семенного травостоя райграса однолетнего (количество семян в колосе, обсемененность, масса 1000 семян) устанавливали разбором всего снопа с каждой делянки опыта.

Для определения количества растений райграса однолетнего, числа соцветий на  $1 \text{ м}^2$  на каждой делянке опыта отбирали пробы семенного травостоя с помощью рамки, площадью  $0,25 \text{ м}^2$  в четырехкратной повторности.

Полевая всхожесть – это всхожесть семян, определяемая в полевых условиях. Зависит полевая всхожесть, прежде всего от количества высеянных семян, агротехнических условий, экологических факторов, а также от поражения семян и проростков вредителями и болезнями.

Выживаемость – это отношение числа сохранившихся к уборке растений к числу высеянных семян, выраженное в процентах. На выживаемость растений в большей степени влияют метеорологические условия, устойчивость к болезням и вредителям.

В наших исследованиях полевая всхожесть в изучаемых вариантах опыта была достаточно высокой и составила по вариантам – 76,7–80,8 %. Это обусловлено видовыми особенностями райграса и погодными условиями (табл.1).

Таблица 1. Полевая всхожесть и выживаемость райграса однолетнего

Вариант опыта	Высеяно всхожих семян, шт/м <sup>2</sup>	Получено всходов, шт/м <sup>2</sup>	Полевая всхожесть, %	Количество растений к уборке, шт/м <sup>2</sup>	Выживаемость, %
8 апреля	800,0	646,4	80,8	464,1	71,8
18 апреля	800,0	631,2	78,9	447,5	70,9
28 апреля	800,0	624,8	78,1	438,0	70,1
8 мая	800,0	613,6	76,7	421,5	68,7

В целом можно отметить, что наибольшая полевая всхожесть отмечена у райграса однолетнего высеянного в более ранние сроки. Поле-

вая всхожесть при высеве 8 апреля составила 80,8 % (при высеве 800 всхожих семян на 1 м<sup>2</sup> получено 646,4 взошедших растений райграса). У растений райграса однолетнего, высеянных 8 мая, полевая всхожесть была наименьшей и составила 76,7 %, у которого при высеве 800 всхожих семян на 1 м<sup>2</sup> получено 613,6 взошедших растений райграса.

К уборке на 1 м<sup>2</sup> в зависимости от варианта опыта осталось 421,5–464,1 растений райграса. Выживаемость растений райграса однолетнего колебалась при этом в пределах 68,7–71,8 %.

Наибольшее количество растений райграса однолетнего к уборке среди всех вариантов опыта отмечено при посеве райграса однолетнего 8 апреля – 464,1 шт. на 1 м<sup>2</sup>, выживаемость при этом составила 71,8 %.

Таким образом, наибольшее количество растений райграса к уборке с учетом полевой всхожести (80,8 %) и выживаемости (71,8 %) отмечена при посеве 8 апреля (464,1 шт/м<sup>2</sup>).

Основными элементами структуры травостоя райграса являются: количество растений к уборке, число семян в колосе, масса семян с колоса и масса 1000 семян (табл. 2).

Таблица 2. Элементы структуры травостоя райграса однолетнего

Вариант опыта	Количество растений, шт/м <sup>2</sup>	Количество побегов, шт/м <sup>2</sup>			Длина колоса, см	Количество семян в колосе, шт	Масса семян, г	
		генеративные	вегетативные	всего			с колоса	1000 шт.
8 апреля	464,1	571	642	1213	18,3	62,4	0,12	2,0
18 апреля	447,5	528	599	1127	17,8	56,5	0,10	1,8
28 апреля	438,0	482	553	1035	17,6	54,3	0,09	1,7
8 мая	421,5	464	535	999	16,9	51,2	0,08	1,6

Анализ табл. 2 показал, что максимальное количество генеративных побегов было сформировано при посеве 8 апреля (571 шт/м<sup>2</sup>). В варианте с посевом райграса однолетнего 18 апреля насчитывалось 528 побегов на 1 м<sup>2</sup>, при посеве 28 апреля – 482 побега на 1 м<sup>2</sup>. Наименьшее количество побегов было сформировано при посеве 8 мая и составило 464 шт/м<sup>2</sup>.

Длина колоса варьировала в зависимости от варианта от 16,9 см при посеве райграса однолетнего 8 мая до 18,3 см при посеве в первой декаде апреля. В вариантах с посевом райграса однолетнего 18 апреля и 28 апреля этот показатель составил 17,8 и 17,6 см соответственно.

Самые высокие показатели массы семян с колоса и массы 1000 семян отмечены при посеве райграса однолетнего в первой декаде апреля (0,12 и 2,0 г соответственно). В варианте с посевом райграса однолетнего 8 мая масса семян с колоса и масса 1000 семян были наименьшими и составили 0,08 и 1,6 г соответственно. В варианте с посевом райграса однолетнего 18 апреля этот показатель составил 0,08 и 1,6 г соответственно. При посеве 28 апреля массы 1000 семян составила 1,7 г, массы семян с колоса – 0,09 г.

Таким, образом, изучаемые нами варианты опыта в условиях филиала «Невель» ОАО «Пинский мясокомбинат» Пинского района Брестской области различались между собой по элементам структуры урожайности. Лучшими показателями за период исследования характеризовался вариант с посевом райграса однолетнего 8 апреля.

Таким образом, оптимальным сроком посева, в условиях хозяйства, является ранневесенний посев райграса однолетнего 8 мая, где образовалось максимальное количество генеративных побегов 571 шт/м<sup>2</sup>.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Агротехника семеноводства многолетних трав : рекомендации / Н. М. Бугаенко [и др.] : ред. А. А. Бойко. – Могилев : АмелияПринт, 2008. – 107 с.
2. Семеноводство многолетних трав / В. В. Люшинский, Ф. Б. Прижук. – Москва : Колос, 1973. – 248 с.
3. Агробиологические основы семеноводства многолетних злаковых трав : пособие / С. В. Янушко [и др.]. – Минск : Экоперспектива, 2009. – 304 с.

УДК 633.854.78:631.8:631.445.4

## ПОТЕНЦИАЛ ЭНЕРГИИ В АГРОЦЕНОЗАХ ПОДСОЛНЕЧНИКА НА ПОЧВАХ ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЕМНОГО РЕГИОНА

**Пигорев И. Я.** – д. с.-х. н., профессор; **Некипелов Т. С.** – аспирант ФГБОУ ВО «Курский государственный аграрный университет им. И. И. Иванова», кафедра растениеводства, селекции и семеноводства

Подсолнечник – важнейшая масличная культура в России, пользующаяся популярностью у сельхозпроизводителей. Устойчивый спрос на семена подсолнечника определяет расширение его посевных площадей как у малых, так и крупных сельхозпроизводителей.

Экономическая эффективность возделывания подсолнечника оправдана во всех почвенно-климатических зонах [1, 2]. В Курской области под урожай 2024 года высевалось 86 гибридов подсолнечника отечественной и зарубежной селекции. В силу разной селекционной основы они имеют индивидуальную реакцию как на почвенно-климатические условия региона, так и на используемую технологию

возделывания [3]. Появление новых гибридов требует изучения их адаптивности к условиям Черноземья России и окупаемости затрат, вложенных в производство маслосемян [4, 5].

Целью исследований была сравнительная оценка энергетического потенциала основной и побочной продукции агроценозов подсолнечника отечественной и зарубежной селекции в условиях ЦЧР Российской Федерации.

Объектом исследования являлись отечественные (Сурус и Экселент) и зарубежные (НСХ6008, МАС85СУ) гибриды. Рассматриваемые гибриды районированы в регионе и в 2023 году высевались в Курской области на площади: Экселент – 5829 га, Сурус – 5583 га, НСХ6008 – 5903 га, МАС85СУ – 5630 га. Полевые опыты проводились согласно методике полевого опыта на площади 6000 м<sup>2</sup> с размером делянки 120 м<sup>2</sup> в трехкратной повторности. Почва опытного участка – чернозем типичный, среднегумусный, среднесуглинистый с содержанием в пахотном слое легкогидролизуемого азота – 130,4 мг/кг, подвижного фосфора 84,3 мг/кг, обменного калия 96,7 мг/кг и рН почвенного раствора – 6,4. Запасы продуктивной влаги в слое 0–150 см на период сева составляли: 2022 год – 202,6 мм; 2023 год – 221,7 мм; 2024 год – 234,2 мм.

Оценка продуктивности подсолнечника в основном проводится по урожайности маслосемян и не отражает роли культуры в накоплении органической биомассы и содержащейся в ней энергии. У подсолнечника доля побочной продукции в общей биомассе, сформированной за вегетационный период, значительно превышает объемы полученных маслосемян. В силу погодных условий энергетический потенциал маслосемян был выше в 2023 году и достигал на контроле 62,0–79,4, а в вариантах с использованием минеральных удобрений – 68,9–91,5 ГДж/га.

Разница сбора энергии основной продукцией гибридами достигала на контроле 1,83–16,30 и в варианте с максимальной дозой удобрений 7,4–25,8 ГДж/га. Следовательно, погодные условия изменяли урожайность семян и сбор энергии в них до 5,4–22,4 %. Влияние погодных условий периода вегетации сильнее выражено на вариантах с минеральными удобрениями. Самый энергетический потенциал сосредоточен в урожае гибрида МАС85СУ.

Сбор энергии в побочной продукции значительно превышал ее содержание в основной. В 2022 и 2023 годах ее величина на контрольных вариантах достигала 92,1–106,5 ГДж/га. В худших погодных условиях 2024 года действие минеральных удобрений на энергоемкость побочной энергии снижалось и не превышало 10,8–25,6 % к контролю (табл. 1).

Таблица 1. Сбор энергии гибридами подсолнечника в зависимости от дозы удобрений, ГДж/га

Вариант опыта		Основная продукция			Побочная продукция			Общая надземная масса		
гибрид	доза удобрения	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.
Сурус	контроль	61,8	66,2	56,2	106,7	105,8	75,4	168,4	172,1	131,7
	N <sub>17</sub> P <sub>17</sub> K <sub>17</sub>	65,4	73,1	57,0	117,1	121,5	78,8	182,5	194,5	135,8
	N <sub>34</sub> P <sub>34</sub> K <sub>34</sub>	67,8	75,9	58,2	125,7	131,0	83,5	193,5	207,0	141,7
	N <sub>51</sub> P <sub>51</sub> K <sub>51</sub>	71,2	79,1	58,4	136,6	141,6	89,0	207,8	220,7	147,5
Экселент	контроль	57,6	62,0	53,1	95,6	95,1	74,6	153,1	157,1	127,7
	N <sub>17</sub> P <sub>17</sub> K <sub>17</sub>	59,7	63,9	53,6	103,0	102,1	78,8	162,6	166,0	132,4
	N <sub>34</sub> P <sub>34</sub> K <sub>34</sub>	63,3	66,0	54,4	113,4	109,7	84,0	176,7	175,7	138,4
	N <sub>51</sub> P <sub>51</sub> K <sub>51</sub>	66,2	68,9	54,7	122,8	118,8	87,9	189,0	187,6	142,5
НСХ 6008	контроль	64,4	68,9	62,6	94,8	96,8	84,0	159,1	165,6	146,6
	N <sub>17</sub> P <sub>17</sub> K <sub>17</sub>	65,4	71,7	63,1	100,5	105,5	88,7	165,9	177,2	151,8
	N <sub>34</sub> P <sub>34</sub> K <sub>34</sub>	68,6	75,7	63,6	109,7	116,1	93,6	178,3	191,8	157,2
	N <sub>51</sub> P <sub>51</sub> K <sub>51</sub>	72,5	78,8	65,2	120,6	126,0	105,0	193,2	204,8	170,2
MAC85 СУ	контроль	65,4	79,4	63,1	92,1	106,5	80,6	157,5	189,9	143,7
	N <sub>17</sub> P <sub>17</sub> K <sub>17</sub>	70,4	82,3	64,9	103,5	115,8	87,2	173,9	198,0	152,1
	N <sub>34</sub> P <sub>34</sub> K <sub>34</sub>	73,3	87,8	66,0	112,6	129,0	89,0	185,9	216,8	155,0
	N <sub>51</sub> P <sub>51</sub> K <sub>51</sub>	79,9	91,5	65,7	127,7	140,3	89,4	207,6	231,7	155,1

Суммарная энергия в основной и побочной продукции достигала в удобренных вариантах 189,0–231,7 ГДж/га с лучшими значениями в 2023 году у гибридов MAC85СУ и Сурус. Максимальные результаты сбора энергии основной и побочной продукции получены у гибрида MAC85СУ как на контроле, так и в вариантах с удобрениями.

Таким образом, наибольший сбор энергии основной продукции обеспечивают гибриды зарубежной селекции MAC85СУ и НСХ6008. За счет большей биомассы побочной продукции у отечественного гибрида Сурус общий сбор энергии достигал в среднем за три года 157,4–192,0 ГДж/га, что позволило этому гибриду занять второе место по сбору энергии в основной и побочной продукции после французского гибрида MAC85СУ.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Пигорев, И. Я. Оценка продуктивности гибридов подсолнечника при использовании жидких минеральных удобрений / И. Я. Пигорев, Н. В. Шитиков, С. С. Лукьянчиков / Актуальные проблемы почвоведения, экологии и земледелия: сб. докладов XIX Междунар. науч.-практ. конф. Курского отделения МОО «Общество почвоведов им. В. В. Докучаева», Курск, 24–26 апреля 2024 г. – Курск : Курский федеральный аграрный научный центр, 2024. – С. 229–232.
2. Севастьянов, Н. Я. Энергетическая эффективность возделывания подсолнечника / Н. Я. Севастьянов, С. И. Наумов, О. М. Васильева // Земледелие. – 2004. – № 1. – С. 29.
3. Долгополова, Н. В. Корреляционная зависимость урожайности полевых культур от элементов её структуры / Н. В. Долгополова, И. Я. Пигорев // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – № 6. – С. 7–11.

4. Володин, В. М. Оценка эффективности растениеводства на биоэнергетической основе / В. М. Володин, Р. Ф. Еремина // Земледелие. – 1981. – № 9. – С. 50.

5. Применение регуляторов роста в агрокомплексе при возделывании картофеля в Центральном Черноземье / И. Я. Пигорев, Э. В. Засорина, К. Л. Родионов, К. С. Катунин // Аграрная наука. – 2011. – № 2. – С. 15–18.

УДК 635.21:632

## **ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТРАБОТАННЫХ СУБСТРАТНЫХ БЛОКОВ ВЕШЕНКИ НА ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЯ СРЕДНЕСПЕЛЫХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ**

**Питюркина И. С.**<sup>1</sup> – к. с.-х. н., доцент; **Лупова Е. И.**<sup>2</sup> – д. с.-х. н., доцент  
<sup>1</sup>ФКОУ ВО «Академия права и управления Федеральной службы  
исполнения наказаний»,

кафедра тылового обеспечения уголовно-исполнительной системы;

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический  
университет им. П. А. Костычева»,

кафедра агрономии и защиты растений

При культивировании макромицетов в промышленном грибоводстве формируется большое количество отходов. Из 100 % питательного субстрата на отходы грибоводства приходится примерно 60 %. В наши дни большая часть отработанных блоков свозится на санкционированные свалки, либо просто выбрасывается в овраги рядом с грибным производством. Оставленные в пленке отходы гниют, в них заводятся насекомые, что вызывает загрязнение окружающей среды. Перспективным направлением в области биотехнологии может стать использование отработанных субстратов после культивирования на них ксилотрофных базидиомицетов для биоремедиации почв, в качестве органического удобрения, мульчировочного материала и компонента рассадного грунта.

Традиционно, в качестве подкормки для растений применяют перепревший навоз, золу, компост, минеральные вещества. Однако в качестве органического удобрения можно также использовать грибные блоки. В отличие от навоза, отработанный макромицетами субстрат не содержит семян сорняков, патогенных бактерий, а также яиц гельминтов и спор. Органическое удобрение насыщено азотом: в одной тонне удобрения, которое производится из отработанного субстрата вешенки, может содержаться 6,3–7,2 кг азота. В связи с этим, отработанные грибные блоки могут использоваться в качестве удобрений, а на их

основе в сочетании с различными удобрениями, можно производить широкий спектр веществ, которые способны улучшать плодородие почв.

Компосты, которые получаются в процессе выращивания грибов, представляют собой отходы производства. Учитывая высокое содержание питательных веществ в них, особенно органических веществ, азота и других элементов, необходимых для вегетации грибов (К, Са, Р, Mg, S и Fe) отплодоносившиеся грибные субстраты после соответствующей обработки могут быть использованы в качестве органических удобрений при возделывании сельскохозяйственных культур [1, 2, 3].

В настоящее время, использование ферментированной с помощью эффективных микроорганизмов органики (ботва, солома, бурьян, навоз, опилки, помет, торф, жмых, пищевые отходы, бумага и т. д.) является перспективным направлением в растениеводстве. В этом случае отработанные грибные блоки применяется как пища для эффективных микроорганизмов, для их размножения в почве, а также для дождевых червей и растений.

Препарат Байкал ЭМ представляет собой консорциум микроорганизмов *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactococcus lactis*, *Saccharomices cerevisiae* и *Rhodopseudomonas palustris*. Штаммы-продуценты зарегистрированы в Российском Регистре потенциально опасных химических и биологических веществ. Штаммы микроорганизмов, входящих в препарат, не вирулентные, не обладают токсичностью и токсигенностью, не способны к диссеминации во внутренние органы теплокровных животных. Штаммы микроорганизмов непатогенные и квалифицируются как «промышленные микроорганизмы».

Применение Байкала МЛ ускоряет ферментацию всех видов органических отходов, таких как навоз, помет, палая листва, помой, биоотбросы, органика мусорных свалок и полигонов, значительно сокращая сроки переработки. Препарат снижает класс опасности естественных отходов животных и птиц и уменьшает концентрацию подвижных соединений тяжелых металлов в осадке сточных вод. В целом можно сказать, что Байкал дает возможность наладить производство эффективных биоудобрений, отвечающих нормам экологической безопасности [2, 3, 4, 5].

Таким образом, проведенные исследования направлены на изучение влияния отработанного грибного субстрата вешенки обыкновенной в чистом виде и в смеси с препаратом Байкал на формирование

урожая картофеля среднеспелых сортов в условиях Нечерноземной зоны России.

Закладка опыта осуществлялась в Рязанском районе Рязанской области на серых лесных почвах. Варианты опыта: 1) контроль; 2) внесение в почву отработанного блока вешенки; 3) отработанный блок вешенки + Байкал. Предшественник – чистый пар. Повторность вариантов в опыте – четырехкратная. Экспериментальные исследования проводились на трех среднеспелых сортах картофеля: Аврора, Луговский, Колобок.

Внесение в почву отработанных блоков вешенки, стимулирует пластический и энергетический метаболизм растений, ростовые процессы, способствует ускорению темпов развития в течение всего онтогенеза, а применение микробиологического препарата Байкал ускоряет ферментацию грибных компостов, значительно сокращая сроки переработки, что создает предпосылки повышения урожайности картофеля.

Применение грибных блоков и препарата Экобактер при выращивании картофеля среднеспелых сортов в значительной степени оказало влияние на урожайность и структуру урожая (табл. 1).

Таблица 1. Результаты измерения биометрических показателей по вариантам опыта

Сорт	Высота растений, см	Количество, шт.		Площадь листовой поверхности, тыс. м <sup>2</sup> /га	Количество клубней на одном растении, шт.	Содержание фракций к общей массе			Товарность, %	
		стеблей	листьев			крупные (>80 г)	средние (50-80г)	мелкие (<50г)		
<b>Контроль</b>										
Аврора	49,0	3,7	46,8	41,4	6,0	60,8	23,6	15,6	84,4	
Луговский	46,1	3,3	44,4	42,5	6,5	54,5	21,8	23,7	76,3	
Колобок	50,6	3,5	45,6	41,9	6,2	57,6	22,7	19,7	80,3	
Среднее	48,6	3,5	45,6	41,9	6,2	57,6	22,7	19,7	80,3	
<b>Компост + Байкал, ЭМ</b>										
Аврора	57,9	3,9	55,1	53,8	11,0	68,4	21,2	10,4	89,6	
Луговский	48,6	3,8	50,6	52,2	11,5	62,9	23,7	13,4	86,6	
Колобок	53,2	3,8	52,9	53,0	11,2	65,6	22,4	12,0	88,0	
Среднее	53,3	3,8	52,9	53,0	11,2	65,6	22,4	11,9	88,1	
<b>Компост</b>										
Аврора	53,8	3,8	52,3	53,6	7,5	67,0	17,8	15,2	84,8	
Луговский	47,4	3,7	50,2	48,2	8,8	58,4	22,8	18,8	81,2	
Колобок	53,2	3,8	51,5	50,9	8,9	62,7	20,3	17,0	83,0	
Среднее	51,5	3,8	51,3	50,9	8,4	62,7	20,3	17,0	83,0	

Внесение грибного компоста и микробиологического препарата Байкал, ЭМ оказало влияние на все биометрические показатели сортов картофеля в сторону увеличения. При этом применение компоста из отработанных грибных блоков вешенки совместно с препаратом Байкал, ЭМ дало большее увеличение.

Таким образом, высота растений в среднем по всем сортам по сравнению с контролем увеличилась на 4,7 см (9,7 %) при добавлении в почву грибного компоста с препаратом Байкал, ЭМ и на 2,9 см (5,9 %) на фоне одного компоста.

Количество стеблей на фоне компоста и компоста с препаратом Байкал, ЭМ в среднем было одинаковым и выше контроля на 0,3 штуки (8,6 %) по сравнению с контролем, что свидетельствует о несущественном увеличении данного показателя.

Оба варианта опыта оказали влияние на облиственность растений: в среднем, наибольшая прибавка листьев была получена в варианте компост + Байкал, ЭМ – 7,3 шт. (превышение контроля на 16,0 %), с компостом прибавка составила 5,7 шт. (превышение контроля на 12,5 %) относительно контроля.

Площадь листовой поверхности на контроле в среднем составила 41,9 тыс. м<sup>2</sup>/га, на участке с компостом + Байкал – 53,0 тыс. м<sup>2</sup>/га (превышение контроля на 26,5 %), на участке с компостом – 50,9 тыс. м<sup>2</sup>/га (превышение контроля на 21,5 %). Как видно, компост в сочетании с препаратом Байкал оказал наибольшее стимулирующее влияние на площадь листовой поверхности на всех исследуемых сортах.

Количество клубней на одном кусте в среднем на момент уборки составило: контроль – 6,2 шт., компост + Байкал – 11,2 шт. и компост – 8,4 шт. Таким образом, количество клубней на фоне компоста + Байкал увеличилось на 80,7 %, а на компосте на 35,5 % по сравнению с контролем.

Товарность – это общее количество крупной и средней фракции клубней урожая пригодных для продовольственных целей. Наибольшая средняя по всем сортам товарность клубней отмечена в варианте с применением компоста + Байкал и составила в среднем по всем сортам 88,1 %, что на 9,7 % превышает контроль. Такое увеличение товарности связано с уменьшением содержания мелкой фракции на 7,8 % по отношению к контролю и увеличением доли крупной фракции на 8,0 %. В варианте с компостом товарность составила 83,0 %, что превысило контроль на 3,4 %.

Средняя по всем сортам урожайность на контрольном варианте составила 207,9 ц/га, на варианте с компостом + Байкал превышение контроля на 40,9 ц/га или на 22,6 %, на варианте с компостом превышение составило 21,9 ц/га или на 14,1 % (табл. 2).

Таблица 2. Урожайность среднеспелых сортов картофеля в опыте

Сорт	Контроль	Компост + Байкал	% к контролю	Компост	% к контролю
Аврора	235,0	279,6	119,0	256,5	109,1
Луговский	278,9	319,3	114,5	291,9	104,7
Колобок	109,7	147,4	134,4	140,9	128,4
Среднее	207,9	248,8	122,6	229,8	114,1

Наибольшую урожайность показал сорт Луговский на грибном компосте с препаратом Байкал – 278,9 ц/га.

Наибольшую прибавку урожая показал сорт Колобок с внесением грибного компоста + Экобактер (134,4 % к контролю) и внесением компоста (128,4 % к контролю).

Исходя из полученных данных, следует, что применение грибного компоста вешенки в качестве органического удобрения на серых лесных почвах Рязанской области увеличивает урожайность картофеля. Он является дополнительным источником органического вещества в почве, обогащает ее азотом, фосфором, калием.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Лупова, Е. И. Специфика соответствия качества семенного картофеля и его сортов при ввозе на территорию Российской Федерации / Е. И. Лупова, С. В. Никитов / Молодежь в поисках дружбы : материалы Республиканской науч.-практ. конф. – Институт энергетики Таджикистана, 2017. – С. 15
2. Прибылова, Г. Б. Выращивание ранних сортов картофеля при использовании биопрепарата Изабион / Г. Б. Прибылова, Е. И. Лупова, И. С. Питюрина, Д. В. Виноградов // Инновации в сельском хозяйстве и экологии : материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Рязань : Издательство РГАУ, 2020. – С. 393–396.
2. Pityurina, I. S. Agro-ecological testing of varieties and qualitative characteristics of potato tubers in the conditions of the Ryazan region / I.S. Pityurina, D.V. Vinogradov, F.A.Musaev, D.V. Goncharuk // Сб. : Improving Energy Efficiency, Environmental Safety and Sustainable Development in Agriculture. International Scientific and Practical Conference. London, 2022. – С. 012–031.
4. Питюрина, И. С. Потребительские качества клубней картофеля и их аминокислотный состав в зависимости от уровня минерального питания / И. С. Питюрина, Т. А. Исригова, Д. В. Виноградов // Известия Дагестанского ГАУ. – 2023. – № 3(19). – С. 42–47. DOI: 10.52671/26867591\_2023\_3\_42.
5. Питюрина, И. С. Продуктивность и технологические показатели качества клубней сортов картофеля, выращенных в условиях Нечерноземной зоны / И. С. Питюрина, Д. В. Виноградов, А. В. Новикова // Вестник КрасГАУ, 2021. – № 1 (166). – С. 118–125.

## ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ПЛОДОВ ТОМАТА В ЗАЩИЩЕННОМ ГРУНТЕ

**Побелустик Е. В.** – студентка; **Скорина В. В.** – д. с.-х. н., профессор  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра плодовоовощеводства

Среди овощных культур томаты являются ценной культурой и важным источником витаминов С, В, В<sub>2</sub>, РР, А, В<sub>9</sub>, пектиновых, минеральных, антиоксидантов – ликопина и каротина [1].

Для выращивания томата требуются все необходимые элементы минерального питания. Недостаток фосфора снижает усвоение азота растениями, что приводит к прекращению роста, задержке завязывания, формирования и созревания плодов. При недостатке минерального питания листья у растений приобретают сине-зеленую окраску. Особенно чувствительны томаты к недостатку фосфора. Кроме основного внесения удобрений применяют некорневые подкормки, которые стали широко использоваться как в открытом, так и защищенном грунте [2, 3, 4].

В последнее время спектр применяемых видов удобрений представлен различными формами. Поэтому проведение исследований по оценке новых видов удобрений, оказывающих положительное влияние на ростовые процессы, является актуальным.

Цель исследований – сравнительная оценка Тукосмеси азотно-фосфорно-калийные с добавками» марка УМКА NPK (12:12:36+ME), П при выращивании томата в защищенном грунте и установить их влияние на урожайность и качество продукции.

Исследования проводили на кафедре плодовоовощеводства в защищенном грунте (две ротации) в 2023 году. Объектом исследования являлся сорт томата F1 Ивановец.

Выращивали на субстрате органического происхождения (торф) с содержанием гумуса 2,6 % и рН<sub>KCl</sub> 5,8. Предшественником для томата являлся огурец. Срок посева в 1-й ротации 02.03.2023 г., 2-й – 24.04.2023 г. Площадь опытной делянки 5 м<sup>2</sup>, расположение – рендомизированное, повторность опыта – четырехкратная.

Некорневую подкормку(опрыскивание) проводили через три недели после высадки рассады. Расход рабочего раствора 300 л/га. Повторно – с интервалом 14 дней после первой и через 14 дней после второй. Расход рабочего раствора 600 л/га. Схема опыта включала следующие

варианты: 1) контроль – без удобрений; 2) Тукосмеси азотно-фосфорно-калийные с добавками» марка УМКА НРК (12:12:36+МЕ), П; 3) эталон – Кристалон, КРП., Голубой ярлык 19+6+20. Математическая обработка полученных данных проведена по Б. А. Доспехову [5].

Общепринятая технология выращивания культуры томата на субстратах органического происхождения.

В результате полученных данных при применении удобрения «Тукосмеси азотно-фосфорно-калийные с добавками» марка УМКА НРК (12:12:36+МЕ), П на культуре томата при сравнительной оценке биохимических показателей плодов (табл. 1) в 1-й ротации установлено статистически достоверное увеличение содержания сухого вещества ( $НСР_{05} 0,355$ ), растворимых углеводов ( $НСР_{05} 0,214$ ).

Таблица 1. Биохимические показатели качества плодов томата

Вариант опыта	Сухое вещество, %	Витамин С, мг/100 г	Растворимые углеводы, %	Общая кислотность, %	Каротин, мг/кг
<b>1-я ротация</b>					
Контроль – без удобрений	5,66	33,0	3,03	0,098	19,8
Тукосмеси азотно-фосфорно-калийные с добавками» марка УМКА НРК (12:12:36+МЕ), П	6,28	35,2	3,35	0,095	21,3
Эталон. Кристалон, КРП., Голубой ярлык 19+6+20	6,19	34,8	3,24	0,096	20,9
$НСР_{05}$	0,355	$F_{\phi} < F_{05}$	0,214	$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$
<b>2-я ротация</b>					
Контроль – без удобрений	4,56	31,3	2,58	0,095	20,8
«Тукосмеси азотно-фосфорно-калийные с добавками» марка УМКА НРК (12:12:36+МЕ), П	6,22	33,2	3,21	0,082	27,2
Эталон. Кристалон, КРП., Голубой ярлык 19+6+20	6,11	33,0	3,18	0,080	27,3
$НСР_{05}$	0,352	$F_{\phi} < F_{05}$	0,272	0,007	2,282

Содержание каротина в варианте с применением «Тукосмеси азотно-фосфорно-калийные с добавками» марка УМКА НРК (12:12:36+МЕ), П составило 21,3 мг/кг, в эталоне – 20,9 мг/кг, в контроле – 19,8 мг/кг. Более высокое содержание растворимых углеводов (3,35 %), сухого вещества (6,28 %), витамина С (35,2 %) отмечено при применении «Тукосмеси азотно-фосфорно-калийные с добавками» марка УМКА НРК (12:12:36+МЕ), П.

Во 2-й ротации содержание сухого вещества отмечено выше в опытном варианте (6,22 %) по сравнению с эталоном и контрольным вариантом. Содержание каротина, витамина С, растворимых углеводов

также было выше по сравнению с контролем. Выявлено статистически достоверное увеличение содержания сухого вещества ( $НСП_{05}$  0,352), каротина ( $НСП_{05}$  2,282), растворимых углеводов как по сравнению с контролем, и эталоном.

Отмечены статистически достоверные различия по содержанию сухого вещества, растворимых углеводов.

При применении удобрения «Тукосмеси азотно-фосфорно-калийные с добавками» марка УМКА НРК (12:12:36+МЕ), П на томате отмечалось статистически достоверное повышение урожайности томата за первый месяц (табл. 2) плодоношения и за ротацию.

Таблица 2. Урожайность томата при выращивании в защищенном грунте

Вариант опыта	Урожайность, кг/м <sup>2</sup>		Прибавка к контролю, кг/м <sup>2</sup>	Средняя масса плода, г
	за первый месяц плодоношения	за ротацию		
Контроль – без удобрений	3,8	16,1	–	152,0
«Тукосмеси азотно-фосфорно-калийные с добавками» марка УМКА НРК (12:12:36+МЕ), П	4,6	17,8	1,7	155,2
Эталон. Кристалон, КРП., Голубой ярлык 19+6+20	4,4	17,0	0,9	154,1
$НСП_{05}$	0,305	1,542	–	$F_{\text{ф}} < F_{05}$

Урожайность томата при применении удобрения «Тукосмеси азотно-фосфорно-калийные с добавками» марка УМКА НРК (12:12:36+МЕ), П составила 17,8 кг/м<sup>2</sup>; в варианте с эталоном – 17,0 кг/м<sup>2</sup> и контроле – 16,1 кг/м<sup>2</sup>. Прибавка к контролю составила 1,7 кг/м<sup>2</sup> в опытном варианте и 0,9 кг/м<sup>2</sup> – в эталоне. Средняя масса плода варьировала от 152,0 г до 155,2 г.

Во 2-й ротации с применением «Тукосмеси азотно-фосфорно-калийные с добавками» марка УМКА НРК (12:12:36+МЕ), П (табл. 3) установлены статистически достоверные различия по ранней, товарной и общей урожайности.

Таблица 3. Урожайность томата в защищенном грунте

Вариант опыта	Масса плода, г	Урожайность, кг/м <sup>2</sup>			
		ранняя	товарная	общая	прибавка к контролю, %
Контроль – без удобрений	132,8	2,20	7,10	7,85	–
Тукосмеси азотно-фосфорно-калийные с добавками» марка УМ-КА НРК (12:12:36+МЕ), П	144,6	2,65	8,80	9,30	18,4
Эталон. Кристалон, КРП., Голубой ярлык 19+6+20	137,0	2,48	8,62	9,0	14,6
$НСП_{05}$	–	0,153	0,481	0,792	–

Масса плода в зависимости от варианта опыта составила от 132,8 г в контроле до 137,0 г в эталоне, в опытном варианте – 144,6 г. Ранняя урожайность у томата в варианте с применением удобрения «Тукосмеси азотно-фосфорно-калийные с добавками» марка УМКА НРК (12:12:36+МЕ), П составила 2,65 кг/м<sup>2</sup>, что достоверно превысило значение в контроле на 0,45 кг/м<sup>2</sup>. В этом же варианте отмечена максимальная товарная урожайность 8,80 кг/м<sup>2</sup> и общая урожайность 9,30 кг/м<sup>2</sup>. Прибавка к контролю по общей урожайности составила 18,4 %.

Таким образом, применение удобрения «Тукосмеси азотно-фосфорно-калийные с добавками» марка УМКА НРК (12:12:36+МЕ), П на культуре томата при выращивании в защищенном грунте оказывало положительное влияние улучшение биохимических показателей. Установлено повышение содержания в плодах сухого вещества на 10,5–18,4 %, растворимых углеводов – 10,5–24,4 % и каротина – 7,5–30,7 мг/кг. Повышение урожайности в 1-й составило 10,5 %, 2-й – 18,4 %.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Авдеев, А. Ю. Селекция томата для разных целей использования, классификация сортов и технологии выращивания в Нижнем Поволжье / А. Ю. Авдеев. – Астрахань. – 2012. – 211 с.
2. Степуро, М. Ф. Роль внекорневых подкормок в питании овощных культур / М. Ф. Степуро, Т. В. Матюк // Овощеводство. – 2008. – Т. 15. – С. 88–96.
3. Скорина, В. В. Урожайность и качество томата в защищенном грунте при применении минерального удобрения Омекс / В. В. Скорина, Вит. В. Скорина, А. М. Карпицкий, И. Г. Берговина // Овощеводство : сб. науч. тр. – Минск, 2020. – Т. 19 – С.156–161.
4. Скорина, В. В. Использование комплексных удобрений при выращивании томата в защищенном грунте / В. В. Скорина // Вестник Белорус. гос. сельскохозяйств. академии. – 2023. – № 1. – С. 84–88.
5. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – Москва : Агропромиздат, 1985. – 351 с.

УДК 631.415(476.5)

## **ДИНАМИКА КИСЛОТНОСТИ ПАХОТНЫХ ПОЧВ ПОЛОЦКОГО РАЙОНА В ПРОЦЕССЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ**

**Поддубный О. А.** – к. с.-х. н., доцент; **Потапенко М. В.** – студент  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра агрохимии и почвоведения

Реакция почвы влияет на эффективность использования растениями элементов питания и эффективность применения минеральных

удобрений, на образование и закрепление гумусовых веществ, биологическую активность почвы. Различные сельскохозяйственные культуры также неодинаково реагируют на реакцию почвенного раствора. Следовательно, кислотность является одним из важнейших показателей почвенного плодородия [1].

Целью работы был анализ изменения кислотности и структуры площадей по группам кислотности пахотных почв Полоцкого района разного гранулометрического состава.

Анализ динамики кислотности и структуры площадей по группам кислотности пахотных почв Полоцкого района проводился по данным агрохимической характеристики почв сельскохозяйственных земель Республики Беларусь, выполненным по результатам крупномасштабных агрохимических исследований за периоды с 2013 по 2016 и с 2017 по 2020 годы [2, 3].

Площадь пахотных земель Полоцкого района к 2020 году составляла свыше 31,2 тыс. га. Наиболее распространенными по гранулометрическому составу являются супесчаные, которые занимают 21,9 тыс. га или 70,1 %. На долю суглинистых почв приходится 5,2 тыс. га или 16,8 %, песчаные занимают 3,7 тыс. га или 12,4 % и на торфяные почвы приходится только 229 га или 0,7 % (табл. 1).

Таблица 1. Распределение пахотных почв района по гранулометрическому составу

Гранулометрический состав	Площадь	
	га	%
Суглинистые	5245	16,8
Супесчаные	21873	70,1
Песчаные	3865	12,4
Торфяные	229	0,7
Итого	31212	100

Между турами обследования отмечается уменьшение доли площадей пахотных почв (за исключением торфяных) I–III групп кислотности.

На суглинистых почвах также наблюдается уменьшение доли площадей слабокислых (IV группа кислотности) на 1,3 % и нейтральных (VI группа) почв на 3,7 %. Средневзвешенное значение  $pH_{KCl}$  увеличилось на 0,03 единицы и находится в пределах оптимальных значений.

На супесчаных почвах также уменьшилась доля площадей нейтральных (VI группа) на 3,6 % и слабощелочных (VII группа) почв на 1,5 %. Средневзвешенное значение  $pH_{KCl}$  супесчаных почв хотя и уменьшилось на 0,04 единицы, но все же находится в пределах оптимальных значений для данных почв (табл. 2).

Таблица 2. Распределение пахотных почв по группам кислотности

Гран-состав		По группам кислотности, %							Средне-взвешенное рН
		I	II	III	IV	V	VI	VII	
		мин.	<4,50	4,51–5,00	5,01–5,50	5,51–6,00	6,01–6,50	6,51–7,00	
торф.	<4,00	4,01–5,00	4,51–5,00	5,01–5,50	5,51–6,00	6,01–6,50	>6,50		
Суглинки	2016 г	2,4	5,8	17,3	23,2	22,0	23,7	5,6	6,05
	2020 г	2,1	4,7	13,8	21,9	30,3	20,0	7,2	6,08
	±	-0,3	-1,1	-3,5	-1,3	+8,3	-3,7	+1,6	+0,03
Супеси	2016 г	2,6	7,4	19,9	23,3	22,1	20,3	4,4	5,96
	2020 г	1,8	6,7	17,7	27,6	26,6	16,7	2,9	5,92
	±	-0,8	-0,7	-2,2	+4,3	+4,5	-3,6	-1,5	-0,04
Пески	2016 г	4,3	8,3	25,4	26,6	18,5	14,0	2,9	5,79
	2020 г	1,8	5,8	17,2	32,1	24,0	16,9	2,2	5,90
	±	-2,5	-2,5	-8,2	+5,5	+5,5	+2,9	-0,7	+0,11
Торфяные	2016 г	–	–	3,9	16,9	22,9	12,7	43,6	6,23
	2020 г	–	–	4,4	25,5	36,8	20,3	13,0	5,81
	±	–	–	+0,5	+8,6	+13,9	+7,6	-30,6	-0,42
Итого	2016 г	2,8	7,2	20,1	23,7	21,7	20,1	4,4	5,95
	2020 г	1,9	6,2	16,9	27,2	26,9	17,3	3,6	5,95
	±	-0,9	-1,0	-3,2	+3,5	+5,2	-2,8	-0,8	–

На песчаных почвах также наблюдается уменьшение доли площадей слобощелочных (VII группа) почв на 0,7 % и значительное увеличение (на 13,9 %) доли площадей почв IV–VI групп кислотности, что привело к увеличению средневзвешенного значения  $pH_{KCl}$  на 0,11 единиц, величина которого находится в пределах оптимальных значений.

На торфяных почвах значительно (на 30,6 %) снизилась доля площадей слобощелочных (VII группа) почв и увеличились доли площадей почв III–VI групп кислотности. Средневзвешенное значение  $pH_{KCl}$  хотя и снизилось на 0,42 единицы, все же превышает интервалы оптимального значения.

Таким образом, в целом по району наблюдается увеличение доли площадей слабокислых (IV группа) и близких к нейтральным (V группа) почв, на которых и расположены основные пахотные массивы. Средневзвешенное значение  $pH_{KCl}$  между турами обследования не изменилось и составляет 5,95.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Поддубный, О. А. Изменение кислотности пахотных почв Докшицкого района в процессе сельскохозяйственного использования. / О. А. Поддубный, Н. В. Глекова / Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур : сб. статей по матер. XV Междунар. научн.-практ. конф., посвящ. 100-летию Заслуженного агронома БССР, Почетного проф. БГСХА А. М. Богомолова. – Горки : БГСХА, 2020. – С. 313–315.

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

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

УДК 631.559.2:631.6.92

## **ВЛИЯНИЕ АГРОЛЕСОЛАНДШАФТНОГО КОМПЛЕКСА, РАСПОЛОЖЕННОГО НА СКЛОНЕ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ**

**Подлесных И. В.** – к. с.-х. н., в. н. с.

ФГБНУ «Курский федеральный аграрный научный центр»,  
лаборатория моделирования и защиты почв от эрозии

Пшеница является ключевой зерновой культурой, на долю которой приходится почти 30 % от общего мирового производства зерна. Основные сельскохозяйственные площади расположены в Евразии – 71,8 % (в том числе в СНГ – 21,8 %, что соответствует 48 млн га), и в Америке – 20,2 % (в частности, в Северной Америке – 16,0 %). В Африке этот показатель значительно ниже и составляет 3,8 %, а в Океании – 4,2 % [1]. Популярность пшеницы объясняется многообразием использования высококачественного зерна в различных продуктах питания, что позволяет обеспечить продовольствием более половины населения планеты. В первую очередь оно используется как основное сырье для мукомольной промышленности, которая производит целый ряд видов муки, из которой почти повсюду готовят хлеб и множество других продуктов. Хлеб, содержит до 70–74 % углеводов (в основном в виде крахмала), 10–12 % белка, а также минералы, аминокислоты и витамины. Это один из главных продуктов питания на каждом столе, который легко усваивается и переваривается организмом. Зерно и его побочные продукты, такие как отруби, используются для кормления домашних животных.

В Российской Федерации лидерами по выращиванию пшеницы являются Краснодарский край, Ростовская область и Ставропольский край (13 %, 12 % и 10 % от общего объема производства в России). Курская область входит в десятку лидеров с показателем 3 %.

Из 1,68 млн га посевных площадей в Курской области в 2023 году, на долю пшеницы приходилось 517,7 тыс. га или 31 %, в 2000 году 28 %, а во времена СССР в области пшеница занимала 27 % пашни [2]. Как видно площади под посевами пшеницы имеют тенденцию к увеличению. Область характеризуется благоприятным климатом с мягки-

ми зимами и плодородными почвами, что создает хорошие условия для выращивания пшеницы как озимой, так и яровой. Однако 59 % пашни области с плодородными черноземами находится на склонах, и 42 % относят к эрозионно-опасным. Для предотвращения эрозии на склонах используют целый ряд противоэрозионных мероприятий, включая агрономические приемы, почвозащитные севообороты и создание агролесоландшафтных комплексов, которые могут включать не только лесные полосы, но и гидротехнические сооружения. Лесомелиоративные мероприятия в сочетании с гидротехническими сооружениями эффективно уменьшают сток и смыв почвы на склонах, подверженных эрозии. Значительное сокращение эрозионных процессов на пахотных склонах способствует повышению экологической устойчивости агроландшафтов в целом, а переводимый поверхностный сток во внутрпочвенный, позволяет увеличить запасы влаги в почве, которая будет использована на увеличение урожайности возделываемой культуры. Кроме того, это помогает предотвратить плоскостную эрозию и сохранять плодородие почвы. Такой комплекс создан и более 40 лет существует в Курском федеральном аграрном научном центре. Опытные поля расположены в северной части Медвенского района Курской области на склонах с черноземными почвами.

Оценку урожайности пшеницы и показателей ее качества проводили на склоне западной экспозиции, где в качестве противоэрозионного комплекса используется узкая двухрядная тополевая лесная полоса с канавой в межполосном пространстве и валом по нижней опушке. Породный состав лесных полос представлен в основном гибридом тополя евроамериканского Робуста (*Populus euramericana* Robusta) и тополем черным (*Populus nigra* L.) с конусообразной формой кроны и средней высотой деревьев 30–32 м. Длина склона 1100 м, на нем расположены 3 противоэрозионных рубежа с расстоянием между ними 216 м [3]. Учетные площадки расположены в верх и вниз от средней лесной полосы на различных расстояниях 5 м, 25 м, 50 м и 108 м – центр межполосного пространства, в качестве контроля принят плакор. Учет урожайности проводили методом сплошного учета на пробных площадках соответственно ГОСТу 27548-97. Среди показателей качества зерна нами определялась клейковина по ГОСТ 13586.1-2014.

Клейковина – это комплекс белковых веществ, способных образовывать связную эластичную массу при набухании в воде. Это один из важнейших показателей в хлебопечении. От содержания клейковины зависит способность теста удерживать газ, образующийся при работе дрожжей, повышая тем самым пористость и объем хлеба, что существенно влияет на характер выпечки [4].

В статье приводятся данные за последние 2 ротации зернового севооборота, когда на поле возделывалась озимая пшеница.

В 2020 году – озимая пшеница сорта Бирюза, выведенный совместно ФГБНУ «Самарский НИИСХ им. Н. М. Тулайкова» и ФГБНУ «Национальный центр зерна им. П. П. Лукьяненко». В период вегетации озимой пшеницы с марта по июль 2020 года выпало 326 мм, или 119 % от нормы, температурный режим был благоприятен для возделывания культуры средний показатель составил 14,5 °С против многолетнего 12,2 °С, превышение на 19 %.

В 2024 году – сорт «Безостая 100», оригинатор ФГБНУ «Национальный центр зерна им. П. П. Лукьяненко». В период вегетации озимой пшеницы с марта по июль 2024 года, погодные условия были иными, выпало 125 мм, или 45 % от нормы, температурный режим был благоприятен для возделывания культуры средний показатель составил 13,1 °С, превышение многолетней нормы на 7 %.

Полученные при расчетах данные по эффективности агролесоландшафтного комплекса на урожайность и качество зерна озимой пшеницы, отобранной на разном расстоянии от противозрозионного рубежа представлены в табл. 1.

Таблица 1 Эффективность агролесоландшафтного комплекса

Тип комплекса	Год	Часть склона	Расстояние от ЛП, м	± урожайность, %	± клейковина, %
Агролесоландшафтный	2020	Плакор (контроль)		0	0
		Средина склона	108 вЛП*	+9	+12
			50 вЛП	+24	+6
			25 вЛП	+9	+5
			5 вЛП	-49	+5
			5 нЛП**	-79	+1
			25 нЛП	+5	+2
			50 нЛП	+14	+2
108 нЛП	+9	+7			
Агролесоландшафтный	2024	Плакор (контроль)		0	0
		Средина склона	108 вЛП	+46	+71
			50 вЛП	+37	+26
			25 вЛП	+14	+14
			5 вЛП	-43	-7
			5 нЛП	-56	-17
			25 нЛП	+29	+8
			50 нЛП	+29	+19
108 нЛП	+43	+35			

Примечание: вЛП выше лесной полосы, \*\* нЛП – ниже лесной полосы.

Согласно полученным данным, представленным в табл. 1, наименьшая эффективность в зоне влияния лесной полосы на урожайность отмечена вдоль нее 5 м вверх и вниз от противозрозионного комплекса. Стоит отметить, что на учетной площадке, расположенной в 5 м выше лесной полосы по склону урожайность озимой пшеницы

несколько выше по сравнению с количеством зерна, полученным на учетной площадке расположенной ниже лесной полосы. Это наблюдалось как в 2020, так и в 2024 годах. При удалении от лесной полосы урожайность пшеницы возрастала. В 2020 году наибольшая урожайность отмечена на расстоянии 50 м вверх и вниз от лесной полосы и опять отмечена тенденция к увеличению урожая пшеницы выше лесной полосы. С контроля в 2020 году собрано 5,9 т/га. В 2024 году также отмечено увеличение урожайности от лесной полосы к межполосному пространству, наибольшая урожайность отмечена на расстоянии 108 м от лесной полосы, и как в 2020 году прослеживается тенденция к росту этого показателя на территории, расположенной выше лесной полосы. В 2024 году с контроля было собрано 3,5 т/га зерна озимой пшеницы.

Проанализировав показатели по содержанию клейковины в зерне озимой пшеницы можно заметить, что прослеживается также тенденция, наименьшее содержание клейковины в зоне влияния лесной полосы, повышение содержания клейковины происходит при удалении от лесной полосы и наивысшие показатели отмечены в межполосном пространстве. И опять прослеживается тенденция по росту содержания клейковины в муке, полученной из зерна, отобранного выше лесной полосы. Увеличение составило на территории выше лесной полосы от 5 % до 12 %, а ниже лесной полосы от 1 % до 7 % в 2020 году и от 14 % до 71 % выше лесной полосы и от 8 % до 35 % ниже лесной полосы в 2024 году по сравнению с контролем. В 2020 году в муке из отобранного на плакоре зерна содержание клейковины составило 26 %, в 2024 году этот показатель был намного ниже всего 12 %.

Зерно, созревшее вдоль лесной полосы на расстоянии 5–10 м рекомендуется убирать отдельно от основного урожая как фуражное и отправлять на производство комбикормов, а с оставшейся площади собранный урожай будет иметь лучшие показатели и по количеству зерна и его качеству, что позволит продать его по более высокой цене переработчикам.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Озимая пшеница [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://agronitm.by/agronomiya/ozimaya-pshenicza> – Дата доступа : 14.01.2025.
2. Статистический ежегодник Курской области, 2024 : Стат. сб. / Курскстат – Курск, 2024 – 392 с.
3. Подлесных, И. В. Технология проектирования противозрозионных комплексов с применением геоинформационных систем / И. В. Подлесных, Ю. А. Соловьева // Достижения науки и техники АПК. – 2021. – Т. 35. – № 7. – С. 58–63.
4. Малкандуев, Х. А. Понятие и требования к качеству зерна пшеницы / Х. А. Малкандуев, Р. И. Шамурзаев, А. Х. Малкандуева // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. – 2022. – № 6 (110). – С. 203–216.

## **ОСНОВНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ ГАЗОНОВ, ЗАЛОЖЕННЫХ НА СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВАХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ И МЕТОДЫ ИХ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ**

**Пономарчук О. В.** – к. с.-х. н.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»,  
кафедра агрономии, селекции и семеноводства

В статье рассматриваются основные болезни газонных травосмесей, заложенных на серых лесных почвах Брянской области. Газоны подвергаются в основном болезням, которые характерны для почв и метеоусловий Центрального региона РФ. Здоровые, с плотным дерном и качественным покровом из травосмесей газоны могут служить до 10 лет. Поэтому своевременное обнаружение и правильная диагностика заболеваний газонов основная задача, которая стоит перед агрономом.

Газоны становятся все популярнее среди ландшафтов. С их помощью можно благоустроить практически любую территорию: придомовой участок, школы, сады, улицы и т. д. В основном для газонов выбирают медленнорастущие злаки, которые обладают рядом характеристик. Они должны быть неприхотливыми к почвенно-климатическим условиям Юго-запада Центрального региона России, отличаться высокими биологическими показателями и обладать устойчивостью к многим неблагоприятным факторам окружающей среды (устойчивы к вытаптыванию, засухо- и морозоустойчивы, теневыносливы и т. д.).

Газон – достаточно выносливая и неприхотливая в уходе подборка высевных травосмесей. Он несет декоративную для почвы функцию, выдерживая палящие лучи солнца и обильные осадки. Но, как и у любого растения, у газонной травосмеси могут быть болезни. Важно вовремя обнаружить источник заболевания (инфекцию) и применить правильные профилактические меры. В основном аэрация газонов – это ухаживающая процедура, которая позволяет восстановить поступление питательных элементов в почву и кислорода к корням растений. Но одной аэрации может быть недостаточно, ведь достаточно много заболеваний, которые требуют более тщательного исследования и применения предупреждающих мер.

Здоровый газон определяется чистым зеленым покровом, высоким ровным и мягким срезом при скашивании, отсутствием желтых и сухих участков. Но болезни могут протекать незаметно, поэтому лучше предупредить их сразу, проведя правильную профилактику, чем из-

бавляться от последствий на лужайке.

Болезни могут носить инфекционный или неинфекционный характер, а также могут быть следствием наличия паразитов в корневой системе или на самой траве. Чтобы этого не произошло, уделяйте пристальное внимание поливу, удобрению и профилактике при помощи специальных средств по обработке. Средства выбираются не только с учетом личных желаний – органика или химикаты, но и с учетом характерной болезни у травы и ее сорта.

Первичная диагностика на наличие болезней и поражений начинается с осмотра. Достаточно выявить участок газона, который отличается, и определить, может ли это быть связано с ошибками в уходе. Недостаточность или переизбыток влаги, отсутствие солнца – все это может привести к ухудшению состояния газона, но не относится к болезням. Также важно определить, какие травосмеси в газоне преобладают на данный момент, поскольку для каждого типа травы подбирается индивидуальный тип обработки и уход.

Пораженные участки классифицируются следующим образом: маленькие пятна неравномерной текстуры до 10 см в диаметре; большие пятна неравномерной формы более 10 см в диаметре; равномерные однородные большие круги более 10 см в диаметре; кольца, окружающие здоровую траву внутри и снаружи; неустановленные поражения, расположенные хаотично и неравномерно.

Неинфекционные болезни газона в основном возникают под воздействием неблагоприятных климатических условий на почву и на сами растения. К неинфекционным заболеваниям, характерным для серых лесных почв Нечерноземной зоны Центрального региона, можно выделить следующие: вымерзание (овсяница обладает низкой морозостойкостью), выпревание, выпирание, вымокание. Иссыхание.

Кроме негативного влияния погодных условий на качество газона, можно добавить человеческий фактор, т.к. правильный уход и своевременные профилактические меры по предупреждению возникновения болезней.

Самыми сложным по степени поражения газонов являются инфекционные заболевания, вызванные грибами. Грибы прорастают в основном на газоне, лишенном аэрации. Такое плотное и густое зеленое полотно – идеальная среда для развития и роста паразитов. Рекомендуется сразу убирать скошенную траву или застарелые рулоны, так как в них могут оставаться сорняки и вредители.

Грибковые инфекции предоставляют реальную опасность увядания и гниения травы. Важно установить, какая именно грибковая инфекция прогрессирует на вашем участке, поскольку для одного вида болезни

достаточно ограничить полив и провести аэрацию, а для другой могут потребоваться последовательные методы в лечении, сочетающиеся с регулярной профилактикой.

Во всех случаях, важно своевременно начать лечение, так как грибы очень быстро распространяются и размножаются, постепенно заражая всю почву с газоном. Грибковые болезни идентифицируются по следующим признакам: красные или розоватые полосы, грязевой порошок серого или оранжевого цвета, различные пятна серого, коричневого, желтого и оранжевого цвета.

Если ваш газон здоровый, ярко зеленый и достаточно увлажненный, проведение профилактических мероприятий не будет лишним. Напоминаем, что грибок может появиться в самый неожиданный момент и даже на самой мягкой и здоровой траве, а его размножение обычно быстро и стремительное.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Пономарчук, О. В. Газонные травосмеси в условиях Юго-Запада Центрального региона России / О. В. Пономарчук // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК : материалы XXI междунар. науч. конф., Брянск, 18 марта 2024 года. – Брянск : Брянский государственный аграрный университет, 2024. – С. 329–334.

2. Бельченко, С. А. Влияние минеральных удобрений на изменение биохимического состава гетерогенных посевов люцерны изменчивой с мятликовыми травами на серых лесных почвах центрального региона России / С. А. Бельченко, О. В. Дьяченко, А. В. Дронов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2020. – № 2(50). – С. 22–27.

3. Роль многолетних трав в создании устойчивой кормовой базы при конвейерном использовании / Е. Н. Павлючик, А. Д. Капсамун, Н. Н. Иванова [и др.] // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2019. – Т. 20. – № 3. – С. 238–246.

4. Продуктивність багаторічних трав залежно від позакореневого підживлення органічними добривами / Н. М. Гальченко, Н. Д. Резніченко, О. Д. Гратилю // Науковий вісник «Асканія-Нова». – 2019. – № 12. – С. 165–176.

УДК 631.559:631.8:634.723.1

## **УРОЖАЙНОСТЬ И СОХРАНЯЕМОСТЬ ЯГОД ЧЕРНОЙ СМОРОДИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КАЛЬЦИЙСОДЕРЖАЩИХ УДОБРЕНИЙ**

**Почтовая Н. Л.** – к. с.-х. н., доцент; **Дашевский А. С.** – магистрант УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», кафедра плодовоовощеводства

Черная смородина – ведущая ягодная культура, возделываемая в Беларуси на промышленной основе. Широкое распространение и популярность ее объясняется высокой, стабильной урожайностью и богатым биохимическим составом плодов [1].

Одним из основных факторов повышения урожайности и увеличения валовых сборов сельскохозяйственных культур является применение удобрений. В настоящее время отмечается эффективность некорневых подкормок, которые оказывают большое воздействие на растения, усиливают листовой аппарат, повышая его устойчивость к неблагоприятным факторам, увеличивают скорость роста и обеспечивают лучшее развитие растений, стимулируют раннее цветение и раннее формирование урожая, увеличивают общий объем урожая и повышают качество продукции [2, 3]. В тоже время некорневые подкормки не могут в полной мере удовлетворить потребность растений в элементах минерального питания, но питательные вещества, которые попадают на листья, обеспечивают максимально быстрое поступление минеральных элементов внутрь растительных тканей и практически полностью усваиваются растением [4]. Кальций является важным элементом в регуляции ряда процессов при росте и развитии растений. Этот элемент важен для обеспечения хорошей лежкости плодов и ягод, прочности их покровов [2]. В связи с этим целью исследований являлось изучение влияния кальцийсодержащих удобрений при внекорневом внесении на урожайность и сохраняемость ягод черной смородины.

Исследования проводились в 2023–2024 годах на опытном поле кафедры плодоовощеводства «Рытовский огород» УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия».

Объектом исследований был сорт черной смородины Титания.

Схема посадки 3×1 м, год посадки – 2019. Опыт проводился в трехкратной повторности, площадь учетной делянки – 5 м<sup>2</sup>.

Опытный участок характеризовался следующими агрохимическими показателями: гумус – 2,2 %, рН 6,2, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 492,4 мг/кг, K<sub>2</sub>O – 274,0 мг/кг почвы.

Схема опыта включала: 1) контроль – без обработки; 2) опрыскивание растений (некорневая подкормка) микроудобрением Наноплант-Са-Si (2 мл/1 л воды) в апреле-июле с интервалом 7–10 дней (12 обработок); 3) опрыскивание растений (некорневая подкормка) микроудобрением Folcrop Са-B (3,0 мл/1 л воды) в апреле-мае (4 обработки).

*Наноплант – Са-Si*, состав, г/л, не менее: Са 5,0, (СаО – 7,0); Si – 0,5 (SiO<sub>2</sub> – 1,0); В – 1,0; Fe – 1,0.

*Folcrop Са-B*, состав не менее: Са – 8,0 %/кг, 10,4 %/л; В – 0,4 %/кг, 0,52 %/л; SO<sub>3</sub> – 2,0 %/кг, 2,6 %/л.

В технологии ухода за культурой придерживались отраслевых регламентов [6]. Статистическая обработка результатов исследований выполнена в программе Microsoft Excel.

Результаты по исследованию влияния удобрений на показатели урожайности представлены в табл. 1.

Таблица 1. Урожайность ягод смородины

Вариант опыта	Масса 1 ягоды, г			Урожайность, т/га			
	2023 г.	2024 г.	среднее	2023 г.	2024 г.	среднее	прибавка, т/га
Контроль	0,94	0,98	0,96	2,713	2,951	2,832	–
Наноплант-Са-Si	1,09	1,01	1,05	3,032	3,208	3,120	0,288
Folcrops Ca-B	0,99	1,02	1,01	2,827	3,246	3,037	0,205
НСР <sub>05</sub>	0,122	F <sub>ф</sub> < F <sub>т</sub>	–	0,173	0,168	–	–

Средняя масса одной ягоды в 2023 году в варианте с применением удобрения Наноплант-Са-Si достоверно отличалась от контроля и составила 1,09 г (НСР<sub>05</sub> 0,122). В 2024 году различия были не существенные. В среднем увеличение массы ягод черной смородины при применении удобрения Наноплант-Са-Si по сравнению с контролем составило 9,4 %.

При применении Folcrops Ca-B в 2023 году масса ягоды составила 0,99 г, в 2024 году – 1,02, в среднем – 1,01 и соответственно на 5,2 % больше контрольного варианта.

Урожайность черной смородины в контрольном варианте составила 2,713 т/га в 2023 году, 2,951 т/га в 2024 году, в среднем за два года исследований – 2,832 т/га. Применение удобрений достоверно повышало урожайность ягод черной смородины. Так в варианте с применением Наноплант-Са-Si прибавка урожайности в среднем за два года составила 0,288 т/га, в варианте с применением Folcrops Ca-B – 0,205 т/га (НСР<sub>05</sub> 0,173 (2023 год) и 0,168 (2024 год).

Ягоды смородины черной, предназначенные для хранения, убирали в сухую погоду, в состоянии потребительской стадии зрелости. Объем контейнера 1000 мл (высота слоя ягод 7,0 см).

Ягоды смородины черной хранили в обычной газовой среде (ОГС) с 0,03 % углекислого газа, 21,0 % кислорода и 78,9 % азота) при температуре 3–4 °С и относительной влажности воздуха 90,0–95,0 % в течении 1 месяца. Повторность опыта трехкратная.

Естественную убыль массы определяли методом взвешивания по разнице массы ягод до и после хранения. Выход здоровых ягод и количество отходов в процессе хранения – путем отбора на фракции опытных образцов и с последующим взвешиванием. Полученные результаты выражали в процентах к общей массе ягод, заложенных на хранение по каждому варианту опыта (табл. 2).

Таблица 2. Результаты товарного качества ягод после хранения

Вариант опыта	Естественная убыль массы, %			Гниль, %			Сохраняемость, 2023–2024 гг.	
	2023 г.	2024 г.	среднее	2023 г.	2024 г.	среднее	%	прибавка, %
Контроль	14,6	13,7	14,2	71,8	73,6	72,7	13,1	–
Наноплант-Ca-Si	10,6	11,2	10,9	5,6	8,8	7,2	81,9	68,8
Folcrop Ca-B	11,2	11,8	11,5	12,4	14,1	13,3	75,2	62,1
НСП <sub>05</sub>	0,196	0,167	–	3,431	4,934	–	–	–

В результате исследований естественная убыль за период хранения ягод черной смородины в варианте с применением удобрения Наноплант-Ca-Si составила в среднем 10,9 %, тогда как в контрольном варианте этот показатель был на 14,2 %, а в варианте с применением Folcrop Ca-B – 11,5 % (НСП<sub>05</sub> 0,196; 1,167).

В опытном варианте с применением Наноплант-Ca-Si гнилью было поражено в среднем за два года исследований 7,2 % ягод, с применением Folcrop Ca-B – 13,3 %, что достоверно меньше чем в контрольном варианте – 72,7 % (НСП<sub>05</sub> 3,431; 4,934).

В результате, сохраняемость ягод черной смородины после месяца хранения в варианте с обработкой удобрением Наноплант-Ca-Si была на уровне 81,9 %, Folcrop Ca-B – 75,2 %, тогда как в контрольном варианте всего 13,1 % соответственно. Сохраняемость ягод черной смородины увеличилась на 68,8 и 62,1 %.

Таким образом, некорневое применение кальцийсодержащих удобрений (Наноплант-Ca-Si и Folcrop Ca-B) в указанных нормах расхода оказывает положительное влияние на показатели урожайности черной смородины и сохраняемости ягод. Урожайность ягод в среднем увеличилась на 0,288 т/га при применении Наноплант-Ca-Si, и на 0,205 т/га при применении Folcrop Ca-B. Сохраняемость ягод черной смородины увеличилась на 68,8 и 62,1 %, соответственно.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Брыксин, Д. М. Агробиологическая оценка сортов смородины в условиях ЦЧР: авт. дис. ... канд. с.-х. наук / Д. М. Брыксин – Мичуринск – Научград, 2007. – 20 с.
2. Поух, Е. В. Новое белорусское кальциевое микроудобрение для сохранности урожая / Е. В. Поух [и др.] // Наше сельское хозяйство. – № 23. – 2023. – С. 2–5.
3. Скорина, В. В. Эффективность комплексных минеральных удобрений при возделывании яблони и черной смородины / В. В. Скорина, Р. М. Пугачев // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 2. – С. 63–67.
4. Кондаков, А. К. Удобрение плодовых деревьев, ягодников, питомников и цветочных культур / А. К. Кондаков // 2-е изд. – Мичуринск : ООО «Бис», 2007. – 328 с.
5. Организационно-технологические нормативы возделывания овощных, плодовых, ягодных культур и выращивания посадочного материала : сб. отраслевых регламентов / Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т систем, исслед. в АПК НАН Беларуси; рук. разработ.: В. Г. Гусаков [и др.]. – Минск : Беларус. навука, 2010. – 520 с.

## ОЦЕНКА СОРТОВ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ В УСЛОВИЯХ УСП «СЛАВМОЛ» ГОМЕЛЬСКОГО РАЙОНА

**Приборенко М. Н.** – студент; **Авраменко М. Н.** – к. с.-х. н., доцент  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра селекции и биотехнологии растений

Перед сельскохозяйственными организациями Республики Беларусь одной из задач является увеличение производства зерна высокого качества, роста урожайности, эффективного использования минеральных и органических удобрений, внедрение высокоурожайных сортов и гибридов, интенсивных технологий возделывания культур. Зерно является основной для получения продуктов питания, оно необходимо для успешного развития животноводства и др. [1].

Государственной программой «Аграрный бизнес» на 2021–2025 годы является достижение к 2025 году производства зерна в объеме не менее 10 млн. т; урожайности зерновых не менее 40 ц/га [2].

Зерно тритикале может быть использовано для изготовления хлебобулочных и кондитерских изделий, в бродильном производстве для изготовления пива и спирта. Большим достоинством тритикале является комплексная устойчивость к ряду грибных и вирусных болезней [3].

Особенно актуальным возделывание тритикале является в районах с повышенным радиоактивным загрязнением, так как культура отличается от других зерновых наименьшей величиной коэффициента перехода радионуклидов в зерно [4]. Озимая тритикале хороший предшественник для озимого и ярового рапса, пропашных, зернобобовых, льна-долгунца.

Однако для каждой климатической зоны республики Беларусь необходимо подобрать и своевременно обновлять сорта, которые способны реализовать свой потенциал в определенном регионе.

В связи с этим, целью наших исследований была оценка сортов озимой тритикале в условиях УСП «СлавМол» Гомельского района.

Метеорологические условия с учетом биологических особенностей культуры являются удовлетворительными для роста и развития. Предшественником являлась пелюшко-овсяная смесь на зеленую массу. Агрохимические показатели соответствовали требованиям для возделывания озимой тритикале.

Объектами исследования являлись три сорта озимой тритикале Динамо, Паво и Прометей, включенные в Государственный реестр и допущенные к использованию на территории Республики Беларусь. В качестве контрольного сорта использовался сорт Прометей.

Закладка опытов проводилась в производственных посевах механизировано. Обработка почвы, посев и уход за посевами осуществлялся в соответствии с требованиями технологического регламента.

Площадь учетной делянки 90 м<sup>2</sup>. Повторность четырехкратная. Форма делянки прямоугольная. Посев опыта проводили в один день – 10 сентября. Норма высева 4,5 млн. всхожих зерен на 1 га.

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

Перед уборкой путем анализа пробного снопа из 25 растений определяли элементы структуры урожайности зерна. Уборка проводилась комбайном Полесье-GS1218. Урожайность учитывалась сплошным методом. Полученные результаты подвергались обработке методом дисперсионного анализа.

В наших исследованиях полевая всхожесть изучаемых сортов озимой тритикале в зависимости от сорта была на уровне 80,7–83,3 %. У сорта Паво отмечена наибольшая полевая всхожесть – 83,3 %, а наименьшая – у сорта Динамо 80,7 %. У сорта-контроля Прометей полевая всхожесть составила 82,0 %.

Количество взошедших растений на 1 м<sup>2</sup> находилось в пределах от 363 (Динамо) до 375 шт/м<sup>2</sup> (Паво). Сорт-контроль Прометей занимал промежуточное положение количество взошедших растений составило 369 шт/м<sup>2</sup>.

Сохраняемость растений озимой тритикале варьировала от 75,6 (Динамо) до 78,3 % (Паво). Высокая сохраняемость растений отмечена у сорта Паво, – 78,3 %. У сорта Динамо сохраняемость растений была самой низкой (75,6 %). У сорта Прометей сохраняемость растений составила 76,8 %.

Таким образом, как видно из полученных в 2024 году результатов опытов, выживаемость возделываемых сортов озимой тритикале была невысокой, в пределах 61,0–65,2 %.

Процент выживаемости растений озимой тритикале самым высоким был отмечен у сорта Паво – 65,2 %. У сорта Динамо выживаемость растений была самой низкой (61,0 %). У сорта озимой тритикале Прометей выживаемость растений заняла промежуточное положение 63,0 %.

Продолжительность вегетационного периода в зависимости от сорта озимой тритикале колебалась в пределах от 312 до 317 дней. Более скороспелым за период исследований был сорт озимой тритикале Динамо (312 дней), а более позднеспелым – сорт Паво (317 дней). У сорта Прометей этот показатель составил 315 дней.

Оценка элементов структуры у сортов озимой тритикале показала, что уборке количество растений находилось в пределах от 274 до 294 шт/м<sup>2</sup> (табл. 1).

Таблица 1. Элементы структуры урожайности озимой тритикале в 2024 году

Сорт	Количество растений, шт/м <sup>2</sup>	Продуктивная кустистость, шт.	Длина колоса, см	Количество колосков в колосе, шт.	Количество зерен в колосе, шт.	Масса зерна, г	
						с колоса	1000 шт.
Динамо	274	1,55	9,9	28,9	26,8	0,93	34,7
Паво	294	1,55	11,3	29,8	27,7	0,99	35,8
Прометей	283	1,55	10,6	29,2	27,1	0,95	35,1

Продуктивная кустистость у всех сортов озимой тритикале составила 1,55 шт. Длина колоса варьировала в зависимости от сорта от 9,9 см у сорта Динамо до 11,3 см у сорта Паво. У сорта Прометей длина колоса составила 10,6 см.

Количество колосков в колосе наибольшим было у сорта Паво (29,8 шт.), у сорта Динамо наименьшим (28,9 шт.). У сорта Прометей количество колосков в колосе составило 29,2 шт.

Количество зерен в колосе составило по сортам 26,8–28,0 шт. Наиболее озерненным колос был у сорта Паво (27,7 шт.), наименее озерненным – у сорта Динамо (26,8 шт.). У сорта Прометей количество зерен в колосе составило 27,1 шт.

Самые высокие показатели массы зерна с колоса и массы 1000 зерен отмечены у сорта Паво 0,99 и 35,8 г соответственно. У сорта Динамо масса зерна с колоса и масса 1000 зерен были наименьшими и составили 0,93 и 34,7 г.

Таким образом, исследуемые сорта озимой тритикале в условиях хозяйства различались между собой по элементам структуры урожайности. Лучшими показателями за год исследования характеризовался сорт Паво.

Изучаемые сорта озимой тритикале значительно различались между собой по урожайности. Биологическая урожайность в зависимости от сорта варьировала в пределах 39,6–45,1 ц/га (табл. 2).

Таблица 2. Урожайность зерна сортов озимой тритикале

Сорт	Урожайность		± к контролю
	биологическая, ц/га	хозяйственная, ц/га	
Динамо	39,6	35,4	–
Паво	45,1	41,0	+5,6
Прометей	41,7	36,7	+1,3
НСР <sub>05</sub>	–	1,12	–

Более благоприятными условиями для формирования урожайности в 2024 г. были для сорта Паво (41,0 ц/га). По урожайности сорта Прометей (+1,3 ц/га) и Паво (+5,6 ц/га) имели достоверные различия над контрольным сортом Прометей с урожайностью 35,4 ц/га.

Таким образом, за анализируемый период наилучшим сортом в условиях хозяйства оказался сорт Паво, который обеспечил наиболее высокие показатели выживаемости, сохранности растений к уборке, характеризовался высокими показателями элементов структуры урожайности, а также характеризовался наибольшей урожайностью зерна – 41,0 ц/га.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Экономика агропромышленного комплекса : учеб. пособие / В. И. Высокоморный [и др.]. – Минск : РИПО, 2020. – 331 с.
2. О Государственной программе «Аграрный бизнес» на 2021–2025 годы : Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 1 февраля 2021 г. № 59.
3. Новые сорта тритикале целевого направления использования – резерв повышения валовых сборов зерна / В. Н. Буштевич // Аграрная наука – производству : сб. науч.-практ. статей. – 2024. – Вып. 10. – С. 10–13.
4. Тритикале / В. Н. Буштевич, С. И. Гриб // Земледелие и защита растений : научно-практический журнал. – 2020. – Приложение к № 3 (Наука – производству «Новые сорта зерновых и зернобобовых культур»). – С. 5–7.

УДК 631.526.32:633.112«9324»(476.7)

### **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ В УСЛОВИЯХ ОАО «ПЛЕМЗАВОД МУХОВЕЦ» БРЕСТСКОГО РАЙОНА**

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

Значение производства зерна определяется его особой ролью в формировании продовольственных ресурсов страны. Зерно является незаменимым сырьем для производства хлеба, хлебобулочных и макаронных изделий, круп. Оно широко используется в качестве фуража. На его основе производятся концентрированные, в том числе комбинированные, корма и продукция животноводства: молоко, мясо, яйцо и др. Зерно используется и в технических целях – для производства спирта, клея и т. д.

Сельскохозяйственное производство, особенно ее уникальный цех – растениеводство – очень сложно. Урожай формируется при взаимодействии десятков различных показателей (культура, сорт,

почва, осадки, температура, удобрения, агротехника и др.), находящихся в конкретных, очень точных соотношениях [1].

Использование потенциала тритикале, в которой удачно сочетаются, высокая экологическая пластичность ржи с урожайностью и качеством пшеницы, является одним из путей увеличения производства в республике высококачественного кормового зерна.

В почвенно-климатических условиях Беларуси для получения высокой урожайности необходимого качества имеются вполне реальные возможности. Важная роль в этом принадлежит сорту [2].

В связи с этим, целью исследований была сравнительная оценка эффективности возделывания сортов озимой тритикале в условиях ОАО «Племзавод Муховец» Брестского района.

Объектами исследования были сорта озимой тритикале Житень, Амулет (контроль), Руно. Закладка опытов проводилась по общепринятой методике [3] в условиях ОАО «Племзавод Муховец» Брестского района.

В период вегетации озимой тритикале проводили фенологические наблюдения, учет полевой всхожести и выживаемость растений. Проводили оценку элементов структуры урожайности, а также использовали сплошной метод учета урожайности. Уборку проводили в фазу полной спелости комбайном Полесье-GS1218.

При проведении исследований выявлено, что количество взошедших растений составило 444–456 шт/м<sup>2</sup>, при норме высева 500 шт/га, и полевая всхожесть сортов озимой тритикале была 88,8–91,2 %. Наибольшее значение полевой всхожести выявлено у сорта Руно (91,2 %), наименьшее – у сорта Мроя (88,8 %), сорт Амулет занял промежуточное положение – 89,4 % (табл. 1).

Таблица 1. Полевая всхожесть и выживаемость сортов озимой тритикале

Сорт	Количество высеянных семян, шт/м <sup>2</sup>	Количество взошедших растений, шт/м <sup>2</sup>	Полевая всхожесть, %	Количество растений к уборке, шт/м <sup>2</sup>	Выживаемость, %
Житень	500	444	88,8	361	72,2
Амулет		447	89,4	374	74,8
Руно		456	91,2	382	76,4

Количество растений перед уборкой в год проведения исследований варьировало в пределах от 361 шт/м<sup>2</sup> до 382 шт/м<sup>2</sup>. Наибольшее количество растений сохранившихся к уборке отмечено у сорта Руно – 382 шт/м<sup>2</sup>, минимальное количество сохранившихся к уборке растений отмечено у сорта Житень – 361 шт/м<sup>2</sup>.

Выживаемость растений сортов озимой тритикале варьировала в пределах от 72,2 % до 76,4 %.

Таким образом, наивысшие значения полевой всхожести и выживаемости растений отмечено у сорта Руно соответственно 91,2 и 76,4 %.

В наших исследованиях разница вегетационных периодов у изучаемых сортов была незначительной и составила 2–4 дня. Самый короткий период вегетации отмечен у растений сорта Амулет (310 дней), у сорта Житень данный показатель составил 312 дней, а у сорта Руно – 314 дней.

Результаты исследований по высоте растения и устойчивости к полеганию показали, что высота стеблестоя в зависимости от сорта колебалась в пределах 69,0–83,1 см (табл. 2).

Таблица 2. Оценка сортов озимой тритикале по высоте растений и устойчивости к полеганию

Сорт	Высота растений, см	Устойчивость к полеганию, балл
Житень	73,9	4
Амулет	83,1	3
Руно	69,0	5

Наивысшее значение показателя высоты растений выявлено у сортов Житень и Амулет (73,9 и 83,1 см соответственно), наименьшей длиной стеблестоя характеризовались растения сорта Руно (69,0 см). Устойчивость к полеганию у изучаемых сортов колебалась в пределах от 3 до 5 баллов. Максимальная устойчивость к полеганию – 5 баллов выявлена у растений сорта Руно, наименьшая устойчивость к полеганию отмечена у сорта-контроля Амулет – 3 балла и Житень – 4 балла.

Исследования по оценке элементов структуры урожайности показали, что количество продуктивных стеблей у изучаемых сортов в год проведения исследований варьировало в пределах от 397 шт/м<sup>2</sup> до 443 шт/м<sup>2</sup>. Наивысшее значение показателя выявлено у сорта Руно – 443 шт/м<sup>2</sup>, минимальное количество продуктивных стеблей имел сорт Житень 397 шт/м<sup>2</sup>. Длина колоса в зависимости от сорта варьировала от 9,0 до 10,1 см (табл. 3).

Таблица 3. Элементы структуры урожайности сортов озимой тритикале

Сорт	Длина колоса, см	Количество колосков в колосе, шт.	Продуктивная кустистость	Зерен в колосе		Масса 1000 зерен, г	Урожайность, ц/га	± к контролю
				шт.	масса, г			
Житень	9,0	15,4	1,10	28,2	0,80	30,5	33,4	-1,7
Амулет	8,6	16,3	1,12	30,1	0,91	32,6	35,1	–
Руно	10,1	16,6	1,16	29,6	0,87	31,0	39,2	+4,1
НСР <sub>05</sub>	–	–	–	–	–	–	3,02	–

Наибольшей длиной колоса характеризовались растения сорта Руно (10,1 см), также сорт Руно характеризовался наибольшим количеством колосков в колосе (16,6 шт.). У сорта озимой тритикале Амулет длина колоса наименьшая и составила 8,6 см (число колосков в колосе – 16,3 шт.). Сорт Житень по длине колоса занял промежуточное положение (9,0 см), но количество колосков было ниже чем у других сортов и составило 15,4 шт.

У изучаемых сортов озимой тритикале показатель продуктивной кустистости варьировал в пределах 1,10–1,16. Наибольшая продуктивность кустистость отмечена у сорта Руно (1,16 шт.), у сортов Житень и Амулет этот показатель составил 1,10 и 1,12 шт. соответственно.

Масса зерен в колосе варьировала в пределах 0,80–0,91 г. Максимальное значение признака выявлено у сорта Амулет (0,91 г), наименьшая масса зерен с колоса получена при возделывании сорта озимой тритикале Житень (0,80 г).

Масса 1000 зерен в зависимости от сорта колебалась от 30,5 г до 32,6 г. Наиболее высокий показатель массы 1000 зерен отмечен у растений сорта Амулет (32,6 г).

Таким образом, изучаемые сорта озимой тритикале различались между собой по элементам структуры урожайности. Максимальные показатели продуктивной кустистости, количества продуктивных стеблей, количества зерен отмечены у сорта Руно.

Урожайность изучаемых сортов озимой тритикале в год проведения исследований варьировала в пределах от 30,4 до 39,2 ц/га при наименьшей существенной разнице 3,02 ц/га сорт Руно (+4,1 ц/га) достоверно превысил контрольный сорт Амулет, а сорт Житень (–1,7 ц/га) находился на уровне контроля.

Таким образом, в условиях ОАО «Племзавод Муховец» Брестского района наилучшими хозяйственно полезными признаками с максимальная урожайность в год исследований являлся сорт озимой тритикале Руно (39,2 ц/га).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Куликович, С. Н. Озимая тритикале в вопросах и ответах / С. Н. Куликович. – Минск : Наша идея, 2012. – 320 с.
2. Тарануха, Г. И. Тритикале: пособие для студентов высших, учащихся средних специальных учреждений образования по специальностям «Агрономия», «Селекция и семеноводство» / Г. И. Тарануха [и др.] ; УМЦ Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь. – Минск : ГУ «УМЦ Минсельхозпрода», 2007. – 71 с.
3. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – 5-е изд. – Москва : Агропромиздат, 1985. – 351 с.

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ КОМПЛЕКСНОЙ ЗАЩИТЫ ЯРОВОГО РАПСА НА СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВАХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

**Прохоренко А. В.** – аспирант; **Бельченко С. А.** – д. с.-х. н., профессор; **Никифоров В. М.** – к. с.-х. н., доцент  
ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»,  
кафедра агрономии, селекции и семеноводства

Рапс является одной из наиболее ценных масличных культур. Изучаемая культура обладает довольно высоким биологическим потенциалом урожайности и высоким содержанием масла – до 45 %. В корневой массе от 3 до 4 % [1]. По биологической полноценности масло рапса имеет ряд преимуществ по сравнению с другими растительными маслами: кислотное число 1,5 Мг КОН/г; перекисное число 2,0 Ммоль/кг; содержание влаги 0,23 %; цветное число 85 мг йода; нежировые примеси 0,14 %; массовая доля эруковой кислоты около 0,5 % [2, 3].

Немаловажным элементом технологии является система защиты, совершенствование которой позволит не только повысить продуктивность и качественные параметры семян ярового рапса, но и улучшить биологическую и экономическую эффективность возделывания культуры [4, 5].

В этой связи целью исследований была оценка биологической эффективности применения препаратов АО Фирмы «Август» при возделывании ярового рапса. Исследования выполнены в 2023–2024 годах на серых лесных среднесуглинистых хорошо окультуренных почвах, с содержанием гумуса (3,66–3,79 %), подвижных форм фосфора – 300–302 мг/кг почвы и обменного калия – 261–268 мг/кг,  $p_{\text{HCl}}$  5,5–5,7.

Объект исследований – сорт ярового рапса Новосел. Основное минеральное удобрение вносили под предпосевную культивацию азофоской (16:16:16) в дозе  $N_{60}P_{60}K_{60}$ . Подкормку проводили аммиачной селитрой  $N_{30}$  в фазу 4–5 настоящих листьев. Посев – сеялкой СПУ-4,2 по классической технологии. Норма высева семян – 5 кг/га. Срок сева – конец II й – начало III й декады апреля.

Схема опыта включала 2 варианта: 1) контроль – борьба с сорняками и вредителями; 2) полная система защиты.

На первом варианте опыта (контроль) проводили борьбу с сорняками и вредителями. На 2-ом варианте дополнительно применяли фунгициды.

Система защиты представлена АО Фирмы «Август» подразумевала борьбу со следующими группами целевых объектов:

1. Сорные растения (вариант 1 и вариант 2). Для борьбы с сорняками применяли баковую смесь гербицидов Галион, ВР (0,3 л/га) + Эсток, ВДГ (0,025 кг/га) + Квикстеп, МКЭ (0,8 л/га). Способ обработки – наземное опрыскивание; тип опрыскивателя – ОП-2000; расход рабочей жидкости – 200 л/га; фаза развития культуры в момент обработки – 4–5 листьев; фаза развития сорняков – 2–4 листа. Вредные объекты, против которых применялись препараты: – марь белая, пикульник обыкновенный, ромашка полевая, щетинник, куриное просо.

2. Вредители (вариант 1 и вариант 2). Для борьбы с вредителями применяли 3 инсектицидных обработки: 1) в фазу 4–6 листьев баковой смесью Борей Нео, СК (0,2 л/га) + Полифем, Ж (0,05 л/га); 2) стеблевания – Аспид, СК (0,15 л/га) + Полифем, Ж (0,05 л/га) и 3) бутонизации – начала цветения – Аспид, СК (0,15 л/га) + Полифем, Ж (0,05 л/га). Способ обработки – наземное опрыскивание; тип опрыскивателя – ОП-2000; расход рабочей жидкости – 200 л/га. Вредные объекты – крестоцветные блошки, рапсовый цветоед, рапсовый пилльщик, капустная моль, рапсовый семенной скрытнохоботник.

3. Болезни (вариант 2). Для борьбы с болезнями проводили 2 фунгицидных обработки. В фазу стеблевания применяли фунгицид Колосаль Про, КМЭ (0,6 л/га), в фазу бутонизации – начала цветения баковую смесь фунгицидов Интрада, СК (0,5 л/га) + Колосаль, СК (0,5 л/га). Способ обработки – наземное опрыскивание; тип опрыскивателя – ОП-2000; расход рабочей жидкости – 300 л/га; вредные объекты – альтернариоз, фомоз, мучнистая роса.

Площадь опытной делянки – 200 м<sup>2</sup>, площадь учетной делянки – 50 м<sup>2</sup>. Размещение делянок – систематическое в трехкратной повторности.

Учет засоренности проводили и закладку опытов согласно общепринятым методикам. При статобработке пользовались методикой Б. А. Доспехова и программой SNEDECOR. Урожайность рапса учитывали по методике Госсортоиспытания сельскохозяйственных культур (1989). Уборку урожая осуществляли прямым обмолотом – «Terrior 2010». Экономическую эффективность рассчитывали согласно рекомендациям (1978).

Погодные условия вегетационного периода 2023–2024 годов были в основном типичными для Брянской области, в июне и сентябре 2024 года из-за незначительного количества осадков наблюдалась почвенная засуха. В целом, сложился оптимальный температурный и вод-

ный режим для развития не только культурных растений, но и вредных объектов. опытных участках высокий урожай.

Для борьбы с сорняками использовали баковую смесь гербицидов Галион, ВР + Эсток, ВДГ + Квикстеп, МКЭ. Результаты испытаний представлены в табл. 1.

Таблица 1. Биологическая эффективность применения гербицидов, среднее за 2023–2024 годы

Сорное растение	Количество сорняков, шт/м <sup>2</sup>				Биологическая эффективность %
	до обработки	после обработки			
		на 10 сутки	на 20 сутки	перед уборкой	
Марь белая	2,0	2	0	0	100
Щирица	1,0	1	0	0	100
Пиккульник обыкновенный	2,0	2	2	1	98
Подмаренник цепкий	2,0	2	1	0	100
Ромашка полевая	5,0	5	1	0	100
Щетинник	1,3	0	0	0	100
Куриное просо	12,0	12	0	0	100
Итого	27,0	27	4	1	98

Биологическая эффективность баковой смеси составила 98 %. Уцелевшие сорняки конкуренции растениям рапса за питательные вещества, влагу и освещение не составляли. При оценке эффективности обработки против сорной растительности, следует отметить отличное действие против злаковых сорняков препарата Квикстеп.

В годы исследования альтернариоз, фомоз и мучнистая роса имели небольшое распространение. Использование фунгицидов в рекомендованных нормах позволило сдерживать распространение и развитие болезней практически до начала уборки (табл. 2).

Таблица 2. Биологическая эффективность применения фунгицидов, среднее за 2023–2024 годы

Болезнь	Препараты: Колосаль Про, КМЭ (0,6 л/га); Интрада, СК (0,5 л/га) + Колосаль, СК (0,5 л/га)				
	распространение болезни, %			биологическая эффективность, %	
	до обработки	после обработки		на 10 сутки	на 20 сутки
	на 10 сутки	на 20 сутки			
Альтернариоз	5	5	5	100	100
Фомоз	1	1	1	100	100
Мучнистая роса	3	3	3	100	100

Для защиты посевов ярового рапса от комплекса вредителей потребовалось проведение 3 химических обработок инсектицидами, в том числе и от капустной моли (табл. 3).

Таблица 3. Биологическая эффективность применения инсектицидов, среднее за 2023–2024 годы

Вредитель	Борей Нео, СК (0,2 л/га) + Полифем, Ж (0,05 л/га)		
	количество вредителей экз./раст.		биологическая эффективность, %
	до обработки	после обработки на 3–5 день	
Крестоцветные блошки	8	0	100
<b>Результаты учета вредителей до 2-ой обработки</b>			
Вредитель	Аспид, СК (0,15 л/га) + Полифем, Ж (0,05 л/га)		
	количество вредителей экз./раст.		биологическая эффективность, %
	до обработки	после обработки на 3–5 день	
Капустная моль	4	1	75
Рапсовый семенной скрытнохоботник	1	0	100
Рапсовый цветоед	6	0	100
Крестоцветные блошки	3	0	100
<b>Результаты учета вредителей до 3-ой обработки</b>			
Вредитель	Аспид, СК (0,15 л/га) + Полифем, Ж (0,05 л/га)		
	количество вредителей экз./раст.		биологическая эффективность, %
	до обработки	после обработки на 3–5 день	
Рапсовый семенной скрытнохоботник	1	0	100
Рапсовый цветоед	3	0	100

Погодные условия 2023 года по сравнению с 2024 годом благоприятствовали развитию вредителей рапса, в том числе капустной моли. Именно применение препарата Аспид, СК сыграло ключевую роль в уничтожении этого вредителя (табл. 4).

Таблица 4. Урожайность ярового рапса, 2023–2024 годы

Вариант опыта	Урожайность, т/га	Прибавка урожайности к контролю, т/га
1. Контроль	2,42	–
2. Полная система защиты	2,85	0,43
НСР <sub>05</sub>	0,134	–

На контрольном варианте, где применяли гербицидную и инсектицидные обработки, получена урожайность 2,42 т/га. Применение полной системы защиты обеспечило получение урожайности семян рапса

на уровне 2,85 т/га. Экономическая эффективность применяемой системы защиты показана в табл. 5.

Таблица 5. Экономическая эффективность

Показатель	Контроль	Полная система защиты
Урожайность, т/га	2,42	2,85
Цена реализации зерна, руб/т	24000	24000
Стоимость урожая, руб/га	58080	68400
Производственные затраты, руб/га	30164,55	35679,31
Условный чистый доход, руб/га	27915,45	32720,69
Рентабельность, %	92,5	91,7

При урожайности ярового рапса на уровне 2,42 т/га (вариант 1) и цене реализации семян 24000 руб/т, стоимость урожая составила 58080 руб/га, а производственные затраты на получение такого уровня урожайности – 30164,55 руб/га. Таким образом, условный чистый доход на контрольном варианте был на уровне 27915,45 руб/га с рентабельностью 92,5 %. При использовании в системе защиты растений ярового рапса дополнительно фунгицидных обработок, средняя урожайность достигла уровня 2,85 т/га, стоимость урожая – 68400 руб/га, а рентабельность 91,7 %.

По результатам исследований установлено, что защиты ярового рапса на серых лесных почвах оказала положительное действие гербицидов Галион, ВР; Эсток, ВДГ; Квикстеп, МКЭ в рекомендованных дозах (биологическая эффективность – 98 %); фунгицидные обработки Колосаль Про, КМЭ (0,6 л/га), а также Интрада, СК (0,5 л/га) + Колосаль, СК (0,5 л/га) обеспечили эффект на 100 %; обработки инсектицидами Борей Нео, СК; Аспид, СК обеспечили биологическую эффективность на 100 %.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Воловик, Т. В. Производство рапса в Центральной России: состояние и перспективы / Т. В. Воловик [и др.] // Кормопроизводство. – 2020. – № 10. – С. 3–8.
2. Господдержка агропромышленного комплекса (на примере Брянской области (2021–2023 гг.)) / С. М. Сычев [и др.] // Вестник Курской ГСХА. – 2024. – № 3. – С. 219–226.
3. Ториков, В. Е. Агрехимические и экологические основы адаптивного земледелия : учеб. пособие для вузов. 2-е изд., стер. / В. Е. Ториков, Н. М. Белоус, О. В. Мельникова. – СПб. : Лань, 2022. – 228 с
4. Ториков, В. Е. Интегрированная система защиты посевов озимого и ярового рапса, кукурузы и озимой пшеницы от сорняков, вредителей и болезней / В. Е. Ториков, В. В. Ториков, И. И. Воробей // Вестник Брянской ГСХА. – 2013. – № 4. – С. 18–20.
5. Юшкевич, Л. В. Резервы повышения продуктивности ярового рапса в лесостепных агроландшафтах Западной Сибири / Л. В. Юшкевич, О. Ф. Хамова, А. Г. Щитов, Е. В. Кубасова // Масличные культуры. – 2019. – № 2. – С. 55–60.

## **ПРОДУКТИВНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ НА СКЛОНЕ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ ТОПОЛЕВЫХ ЛЕСНЫХ ПОЛОС**

**Прущик А. В.** – к. с.-х. н., с. н. с.

ФГБНУ «Курский федеральный аграрный научный центр»,  
лаборатория моделирования и защиты почв от эрозии

Для пашни, расположенной на склонах, характерно проявление ускоренных процессов водной эрозии. В результате чего временные водные потоки смывают почву и питательные вещества, что приводит к ухудшению качества почвы и снижению урожайности возделываемых сельскохозяйственных культур [1].

Для уменьшения смыва почвы на склонах применяют различные противоэрозионные мероприятия, например, агрономические, лесомелиоративные. Одним из наиболее эффективных способов борьбы с водной эрозией почвы является посадка лесных полос, которые должны быть расположены с учетом линий стока. Такой подход к размещению лесных полос способствует замедлению потока воды, снижению эрозионных процессов и удержанию влаги в почве. Кроме того, лесные полосы способствуют улучшению микроклимата на прилегающих полях, увеличивая влажность воздуха и создавая тень, что может благоприятно сказаться на росте растений [2].

Однако, несмотря на положительные аспекты, некоторые исследования показывают и отрицательное воздействие лесных полос. Одной из их проблем является увеличение засоренности прилегающих посевов. Это связано с тем, что лесные полосы могут служить источником семян сорных растений, что создает дополнительные трудности в борьбе с ними. Увеличение прорастания сорняков требует дополнительных затрат на обработку и использование гербицидов, что может негативно сказаться на экономической эффективности хозяйства.

Также отмечается возможное снижение урожайности сельскохозяйственных культур, расположенных рядом с лесными полосами. Это может происходить по ряду причин: от повышенной конкуренции за ресурсы (влага, питательные вещества, свет) до изменений в микроклиматических условиях, например, из-за затенения.

В научной литературе много исследований посвящено технологии возделывания и продуктивности сельскохозяйственных культур, выращиваемых на водораздельной части, т. е. без уклонов [3, 4], поэтому актуально исследование изменения урожайности и продуктивности культурных растений, выращиваемых на склонах в зоне влияния лесных полос.

Цель работы – оценить урожайность и продуктивность озимой пшеницы на склоне в зоне влияния водорегулирующей тополевой лесной полосы.

Методика исследований. Исследования проведены в нижней части склонов северной и южной экспозиций, на которых размещены водорегулирующие тополевые лесные полосы (Курская область, РФ).

Лесные полосы однопородные, представлены в основном гибридом евроамериканского тополя «Робуста» (*Populus euramericana Robusta*) и тополем черным (*Populus nigra L.*).

Растения озимой пшеницы отбирали на удалении 5 и 30 м. от лесных полос вверх по склону. Для контроля определяли урожайность и продуктивность на водораздельной части. Сорт озимой пшеницы – Безостая 100.

Технология возделывания озимой пшеницы общепринятая для региона. Учет количества зерен в колосе и длины колоса выполнен в соответствии с методикой государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [5].

Урожайность определяли сноповым методом учета с пересчетом на стандартную влажность (14 %) и 100 %-ную чистоту.

Почва опытного участка – чернозем типичный и выщелоченный тяжелосуглинистый, слабоэродированный. Содержание в пахотном слое (0–20 см) гумуса (по Тюрину)  $4,6 \pm 0,04$  %.

Результаты. Весной после возобновления вегетации растений озимой пшеницы температура воздуха была выше среднеголетней на 9,8–34,9 %.

Исключение составили температурные показатели в мае, где было отмечено незначительное снижение среднемесячной температуры на 1,1 °С по сравнению с нормой. Также в мае было зафиксировано несколько дней с заморозками, отрицательная температура опускалась до уровня –3 °С.

Во второй декаде мая и второй декаде июня количество осадков превысило среднеголетние данные на 53,2 % и 36,2 % соответственно.

В остальные месяцы вегетации растений отмечен дефицит осадков по сравнению со среднеголетней нормой. Сложившиеся погодные условия стали благоприятны для массового развития септориоза на растениях озимой пшеницы, что отразилось на полученном урожае.

Самая низкая урожайность озимой пшеницы получена на удалении 5 м от лесной полосы на склоне южной экспозиций – в среднем 0,8 т/га, что ниже на 54,6 % по сравнению с аналогичной точкой отбора на северной экспозиции.

При сравнении урожайности озимой пшеницы, отобранной на расстоянии 30 м от лесной полосы, получили, что на склоне северной экс-

позиции ее значения составили в среднем 5,0 т/га, что на 18,4 % выше, чем на склоне южной экспозиции.

Достоверной разницы между урожайностью, полученной на контроле и на склоне северной экспозиции (30 м на удалении от лесной полосы) не выявлено (НСР<sub>0,5</sub> 0,4 т/га), поэтому можно принять, что их значения одинаковы в пределах погрешности измерений.

Длина колоса достоверно отличалась между всеми точками отбора, расположенными на склонах (НСР 0,3 см). Наименьшая длина колоса была равна, в среднем, 3,7 см. Такие значения были получены в точке отбора на удалении 5 м от лесной полосы склона южной экспозиции.

Значения длины колоса увеличивались в ряду: 5 м от лесной полосы южной экспозиции (3,7 см); 5 м от лесной полосы северной экспозиции (5,1 см); 30 м от лесной полосы южной экспозиции (5,7 см); контроль (6,7 см) и 30 м от лесной полосы северной экспозиции (7,1 см). Достоверной разницы между длиной колоса растений на контрольном варианте и удалении 30 м от лесной полосы не получено.

Существенные отличия в количестве зерен в колосе было получено для точек отбора на удалении 5 м от лесной полосы: для южной экспозиции – 8 шт., для северной экспозиции – в 2 раза больше. Достоверной разницы по этому показателю для точек отбор в 30 м. от лесной полосы вне зависимости от экспозиции и контроле не было. Среднее количество зерен в колосе было равно 27 шт.

Следовательно, независимо от экспозиции склона (северная или южная) в зоне 5 м от водорегулирующей тополевой лесной полосы получены значения урожайности достоверно ниже, чем на контроле и на расстоянии 30 м от лесной полосы.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Цыбулько, Н. Н. Водная эрозия почв сельскохозяйственных земель Беларуси / Н. Н. Цыбулько // Журнал Белорусского государственного университета. Экология. – 2022. – № 3. – С. 102–109.
2. Рубаник, Ю. О. Влияние лесополосы на рост и развитие озимой пшеницы при возделывании на склонах / Ю. О. Рубаник / Инновационные пути развития адаптивно-ландшафтных систем земледелия : сб. докладов по материалам VIII Междунар. науч.-практ. конф. – Курск : Курский ФАНЦ, 2024 – С. 480–484.
3. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур: учеб. метод. пособие / И. Р. Вильдфлуш [и др.]. – Горки : БГСХА, 2016. – 383 с.
4. Дубенко, С. В. Продуктивность озимой пшеницы в условиях СУП «ПОЛОЦК-МИЛК» Полоцкого района / С. В. Дубенко, О. А. Порхунцова / Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур: сб. статей по материалам XXIV Междунар. науч.-практ. конф. – Горки : БГСХА, 2024. – С. 42–44.
5. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – Москва, 1985. – 270 с.

## УРОЖАЙНОСТЬ РАПСА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ В ЗВЕНЕ СЕВООБОРОТА

**Пучко Е. А.** – аспирант; **Гвоздов А. П.** – к. с.-х. н., доцент;

**Булавин Л. А.** – д. с.-х. н., профессор;

**Белановская М. А.** – н. с.; **Кранцевич В. Д.** – м. н. с.

РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»,  
отдел семеноводства и технологий возделывания  
сельскохозяйственных растений

Важным элементом технологии возделывания сельскохозяйственных культур является защита посевов от сорняков, которые конкурируют с культурными растениями за элементы минерального питания, воду, свет и способны распространению вредителей и болезней. Это приводит к значительному снижению урожайности [1, 4], которое в почвенно-климатических условиях Беларуси может достигать у зерновых 30–37 %, а кукурузы – 90 % [2].

Численность сорняков в посевах сельскохозяйственных культур зависит от потенциальной засоренности почвы, размещения культур в севообороте, технологии возделывания предшественника и, прежде всего, применения на его посевах гербицидов [3,5]. Поэтому изучение значимости этих факторов в формировании сорного ценоза в конкретных условиях произрастания имеет важное значение.

В 2020–2024 годах изучали влияние агротехнических приемов и гербицидов на засоренность посевов и урожайность культур звена зернопропашного севооборота (кукуруза – ячмень – рапс). Исследования проводили в Смолевичском районе Минской области на дерново-подзолистой супесчаной почве (гумус – 2,63–2,82 %,  $P_2O_5$  – 232–292 мг/кг,  $K_2O$  – 257–268 мг/кг почвы, pH 5,72–5,87). Кукурузу возделывали после озимой пшеницы по отвальной вспашке, полупаровой обработке почвы, а также после пожнивной редьки масличной, применения глифосатсодержащего гербицида Вольник Супер, ВР (2,5 л/га) с использованием на ее посевах гербицидов Балерина, СЭ (0,5 л/га), Гардо Голд, КС (4,0 л/га), МайсТер Пауэр, МД (1,5 л/га), Аденго, КС (0,4 л/га). В контрольном варианте химическую прополку кукурузы не проводили. На посевах ярового ячменя применяли гербициды Балерина, СЭ (0,5 л/га) + Аксиал 50, КЭ (0,9 л/га), а рапса – Пронит, КЭ (3,0 л/га) и Фюзилад Форте, КЭ (2,0 л/га). Гербицидная нагрузка в звене севооборота варьировала в вариантах опыта в пределах 2,43–6,11 кг д. в/га. Технология возделывания изучаемых культур осуществлялась в соответствии с отраслевым регламентом.

Необходимо отметить, что под влиянием неблагоприятных погодных условий в осенне-зимний период 2022–2023 годов отмечалась гибель значительной части растений озимого рапса, который весной 2023 года был пересеян яровым рапсом. Засушливые условия в период вегетации этой культуры (ГТК 0,94) оказали негативное влияние на рост и развитие растений, и урожайность семян находилась на низком уровне, изменяясь в вариантах опыта в пределах 7,3–9,0 ц/га. В более благоприятных условиях 2024 года урожайность семян озимого рапса составляла 18,5–21,7 ц/га.

Установлено, что на урожайность семян рапса оказывала влияние технология возделывания первой культуры звена зернопропашного севооборота (кукуруза), а также применяемый на посевах крестоцветной культуры гербицид Фюзилад Форте, КЭ (2,0 л/га). При использовании на посевах рапса только гербицида Пронит, КЭ (3,0 л/га) урожайность семян в среднем за 2023–2024 годы изменялась в вариантах опыта в пределах 12,9–15,2 ц/га (табл. 1) в зависимости от технологии возделывания предшествующей кукурузы, от которой зависела численность пырея ползучего в посевах последующей крестоцветной культуры.

Таблица 1. Влияние технологии возделывания предшествующей кукурузы на урожайность рапса в среднем за 2023–2024 годы, ц/га

Агроприем, проводимый осенью под кукурузу	Гербицид, применяемый на посевах кукурузы	Гербицид, применяемый на посевах рапса	
		Пронит, КЭ (3,0 л/га) – фон	Фон + Фюзилад Форте, КЭ (2,0 л/га)
1. Д <sub>10</sub> В <sub>20</sub>	1. Без гербицидов – контроль	12,9	13,9
	2. Балерина, СЭ (0,5 л/га)	13,4	14,2
	3. Гардо Голд, КС (4,0 л/га)	13,6	14,3
	4. МайсТер Пауэр, МД (1,5 л/га)	14,8	15,0
	5. Аденго, КС (0,4 л/га)	14,7	14,9
2. Д <sub>10</sub> В <sub>20</sub> К <sub>10</sub> К <sub>10</sub>	1. Без гербицидов – контроль	13,3	14,2
	2. Балерина, СЭ (0,5 л/га)	13,8	14,5
	3. Гардо Голд, КС (4,0 л/га)	13,9	14,6
	4. МайсТер Пауэр, МД (1,5 л/га)	15,1	15,3
	5. Аденго, КС (0,4 л/га)	15,0	15,2
3. Д <sub>10</sub> , посев редьки масличной, В <sub>20</sub>	1. Без гербицидов – контроль	13,1	14,1
	2. Балерина, СЭ (0,5 л/га)	13,6	14,4
	3. Гардо Голд, КС (4,0 л/га)	13,8	14,5
	4. МайсТер Пауэр, МД (1,5 л/га)	14,9	15,1
	5. Аденго, КС (0,4 л/га)	14,9	15,1
4. Вольник Супер, ВР (2,5 л/га) + В <sub>20</sub>	1. Без гербицидов – контроль	14,2	14,5
	2. Балерина, СЭ (0,5 л/га)	14,3	14,7
	3. Гардо Голд, КС (4,0 л/га)	14,6	15,0
	4. МайсТер Пауэр, МД (1,5 л/га)	15,2	15,3
	5. Аденго, КС (0,4 л/га)	15,1	15,4

Наименьшим этот показатель был при возделывании кукурузы по вспашке без химической прополки, а наибольшим – при осеннем применении гербицида Вольник Супер, ВР (2,5 л/га) и использовании на посевах кукурузы МайсТер Пауэр, МД (1,5 л/га). Это свидетельствует о том, что в сложившихся условиях под влиянием технологии возделывания предшествующей кукурузы изменения урожайности семян рапса в данном блоке опыта достигали 2,3 ц/га (17,8 %).

При возделывании рапса с использованием гербицидов Пронит, КЭ (3,0 л/га) и Фюзилад Форте, КЭ (2,0 л/га) урожайность семян в среднем за период исследований находилась в пределах 13,9–15,4 ц/га. Наибольшим этот показатель был при осеннем применении глифосатсодержащего гербицида Вольник Супер, ВР (2,5 л/га) и использовании на посевах кукурузы МайсТер Пауэр, МД (1,5 л/га) и Аденго, КС (0,4 л/га), а наименьшим – при возделывании кукурузы по вспашке без химической прополки. Под влиянием граминцида Фюзилад Форте, КЭ (2,0 л/га) прибавка урожайности маслосемян в сложившихся условиях находилась в пределах 0,1–1,0 ц/га (0,7–7,8 %) в зависимости от технологии возделывания предшествующей кукурузы.

Необходимо отметить, что при использовании на посевах кукурузы гербицидов Балерина, СЭ (0,5 л/га) и Гардо Голд, КС (4,0 л/га) с применением на посевах рапса Фюзилад Форте, КЭ (2,0 л/га) урожайность семян этой крестоцветной культуры была несколько ниже по сравнению с вариантами, где на посевах кукурузы применяли МайсТер Пауэр, МД (1,5 л/га) и Аденго, КС (0,4 л/га), а на посевах рапса не использовали указанный выше граминцид. Данная закономерность обусловлена тем, что вредоносность пырея ползучего при использовании граминцида Фюзилад Форте, КЭ (2,0 л/га) прерывалась позже по сравнению с применением на предшествующей кукурузе гербицидов МайсТер Пауэр, МД (1,5 л/га) и Аденго, КС (0,4 л/га).

Урожайность семян рапса в вариантах, где предшествующую кукурузу возделывали по полупаровой обработке почвы или после пожнивной редьки масличной с внесением на ее посевах гербицидов МайсТер Пауэр, МД (1,5 л/га) и Аденго, КС (0,4 л/га), в среднем за период исследований без применения граминцида Фюзилад Форте, КЭ (2,0 л/га) изменялась в пределах 14,9–15,1 ц/га. Примерно на таком же уровне (15,0 ц/га) данный показатель находился при возделывании кукурузы с использованием после уборки предшественника гербицида Вольник Супер, ВР (2,5 л/га) и внесением на ее посевах гербицида Гардо Голд, КС (4,0 л/га) с применением на посевах рапса граминцида Фюзилад Форте, КЭ (2,0 л/га). При этом гербицидная нагрузка в звене севооборота при использовании на посевах кукурузы гербицидов

МайсТер Пауэр, МД (1,5 л/га) и Аденго, КС (0,4 л/га) составляла 2,52–2,62 кг д. в/га, а при применении гербицидов Вольник Супер, ВР (2,5 л/га) и Гардо Голд, КС (4,0 л/га) – 6,11 кг д. в/га, то есть увеличилась в 2,3–2,4 раза.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Земледелие : учебник / под ред. Г. И. Баздырева. – Москва : ИНФРА-М, 2013. – 108 с.
2. Майсеенко, А. В. Итоги работы гос. службы защиты растений в 2000 году и задачи на 2001 г. / А. В. Майсеенко, С. В. Сорока // Ахова раслін. – 2001. – № 2. – С. 4–7.
3. Сорока, С. В. Засоренность посевов зерновых культур в зависимости от размещения их в севооборотах / С. В. Сорока, А. А. Усень // Защита растений / Белорусский НИИ защиты растений. – Минск, 1998. – Вып. 22. – С. 123–128.
4. Сорока, С. В. Распространенность и вредоносность сорных растений в посевах озимых зерновых культур в Беларуси / С. В. Сорока, Л. И. Сорока / РУП «Ин-т защиты растений». – Минск : Колоград, 2016. – С. 83–84.
5. Сорока, С. В. Фитосанитарное состояние почв и посевов в Республике Беларусь: Анализ и некоторые пути решения проблемы / С. В. Сорока, Е. А. Якимович // Земледелие и защита растений. – 2012. – №3. – С. 3–5.

УДК 631.517:633.16«321»(476.2)

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ХИМПРОПОЛКИ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ КСУП «РОВКОВИЧИ АГРО» ЧЕЧЕРСКОГО РАЙОНА**

**Ранцевич М. М.** – студент; **Хизанейшвили Н. Э.** – к. с.-х. н.  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра земледелия

Важным резервом в обеспечении высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур и повышении их качества является эффективная борьба с сорняками. Сорняками называют дикорастущие растения, которые обитают на сельскохозяйственных угодьях и снижают величину и качество сельскохозяйственной продукции [1].

На территории Республики Беларусь в посевах зерновых культур встречается более 300 видов сорных растений, среди которых 30–40 относятся к числу наиболее распространённых и злостных [2]. Основу комплекса мероприятий по борьбе с сорняками в посевах ярового ячменя в республике в настоящее время составляет применение гербицидов [3].

Целью исследований было определение эффективности применения гербицидов при возделывании ярового ячменя в условиях КСУП «РовковичиАгро» Чечерского района.

Опыты по изучению эффективности применения гербицидов при возделывании ярового ячменя проводились в 2023 году в условиях

КСУП «Ровковичи Агро» Чечерского района в соответствии с методическими указаниями по проведению регистрационных испытаний гербицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь [4, 5].

Повторность опыта четырехкратная. Варианты размещены методом организованных повторений, повторения – сплошным способом в два яруса; метод размещения вариантов внутри повторений – рендомизированный. Общая площадь делянки составила 0,48 га, учетная – 882 м<sup>2</sup>. Разделительная полоса между блоками – 2 м.

Почва опытного участка дерново-подзолистая супесчаная, развивающаяся на легких суглинках, подстилаемых с глубины 90 см лессовидным суглинком. Содержание гумуса (по Тюрину) – 2,09 %, подвижных форм фосфора (по Кирсанову) – 237 мг/кг, калия (по Кирсанову) – 218 мг/кг почвы, рН<sub>кcl</sub> – 5,96. Глубина пахотного горизонта составляет 20–22 см.

Закладка опытов проводилась в производственных посевах механизировано. Обработка почвы, посев и уход за посевами осуществлялись в соответствии с агротехникой, принятой для возделывания ярового ячменя в Гомельской области. Предшественник – кукуруза на зеленую массу.

На опытном участке после уборки кукурузы проводилось чизелевание культиватором КЧ-5,1 со стрельчатými лапами в агрегате с МТЗ-3022. При наступлении физической спелости почвы для закрытия влаги проводили культивацию на глубину 6–8 см в диагонально-поперечном направлении культиватором КПС-6. Предпосевная обработка проводилась комбинированным агрегатом АКШ-7 на глубину заделки семян.

Фосфорные и калийные удобрения вносили под основную обработку почвы. Азотные удобрения вносят под предпосевную культивацию. В опытах применяли мочевины (46 % N) – 70 кг д. в., аммофос (52 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 12 % N) – 60 кг д. в., хлористый калий (60 % K<sub>2</sub>O) – 80 кг д. в.

Посев производился посевным агрегатом АППМ-6. Посев опыта проводили в один день 22 апреля. Норма высева 4,5 млн. всхожих зерен на 1 га. Возделывался сорт ярового ячменя белорусской селекции Радимич.

Схема опыта включала: 1) контроль – без применения гербицидов; 2) Метеор, СЭ (0,6 л/га); 3) Фемида, МД (0,8 л/га).

Опрыскивание посевов ярового ячменя исследуемыми гербицидами проводили в фазу кущения культуры.

Учет засоренности посевов ярового ячменя показал, что основными видами были малолетние двудольные сорняки. Численность сорных растений перед обработкой посевов гербицидами составила 86 шт/м<sup>2</sup>.

Наиболее распространенными сорными растениями были ромашка непахучая 16 шт/м<sup>2</sup> (18,6 %), марь белая 13 шт/м<sup>2</sup> (15,1 %) и звездчатка средняя 10 шт./м<sup>2</sup> (11,6 %). Злаковый компонент был представлен просом куриным – 4 шт/м<sup>2</sup> (4,7 %).

В посевах ярового ячменя также встречались многолетние двудольные сорняки: бодяк полевой – 3 шт/м<sup>2</sup>, одуванчик лекарственный – 1 шт/м<sup>2</sup> и вьюнок полевой – 2 шт/м<sup>2</sup>.

Таким образом, посевы ярового ячменя в КСУП «Ровковичи Агро» Чечерского района имели смешанный двудольно-злаковый тип засорения.

Применение исследуемых гербицидов позволило существенно снизить количество сорных растений.

Так, при применении гербицида Фемида, МД (0,8 л/га) количество сорняков сократилось до 35 шт/м<sup>2</sup>. Препарат позволил полностью уничтожить ряд двудольных сорняков. Так, против мари белой и пастушьей сумки биологическая эффективность данного препарата составила 100 %.

Низкая биологическая эффективность отмечена при применении данного препарата против ромашки непахучей, фиалки полевой и бодяка полевого. Биологическая эффективность против ромашки непахучей и бодяка полевого составила по 33,3 %, а против фиалки полевой – 28,6 % соответственно. Кроме того, можно отметить не эффективность данного гербицида против одуванчика лекарственного, вьюнка полевого и злаковых малолетних сорняков (просо куриное).

Наилучшие результаты получены при применении гербицида Метеор, СЭ (0,6 л/га). Количество сорняков в данном варианте сократилось до 19 шт/м<sup>2</sup> по сравнению с контролем. Препарат позволил полностью уничтожить ряд малолетних и многолетних двудольных сорняков. Так, против горца вьюнкового, подмаренника цепкого, пастушьей сумки, бодяка полевого, одуванчика лекарственного биологическая эффективность данного препарата составила 100 %.

Перед уборкой ячменя общая численность сорняков в контрольном варианте составила 109 шт/м<sup>2</sup> (+12 шт/м<sup>2</sup> по сравнению с весенними результатами), что значительно больше экономического порога вредности. В варианте с применением гербицида Метеор, СЭ (0,6 л/га) общая численность сорняков повысилась на 5 шт. и составила 24 шт/м<sup>2</sup>, в варианте с применением гербицида Фемида, МД с нормой расхода препарата 0,8 л/га – повысилась на 7 шт. и составила 42 шт/м<sup>2</sup>.

В итоге была рассчитана эффективность применения исследуемых гербицидов (табл. 1).

Таблица 1. Эффективность применения гербицидов в посевах ярового ячменя

Вариант опыта	Количество сорняков, шт/м <sup>2</sup>		Гибель сорняков, % к контролю		Урожайность зерна, ц/га
	1-й учет	2-й учет	1-й учет	2-й учет	
Контроль – без применения гербицидов	86	109	–	–	17,2
Метеор, СЭ (0,6 л/га)	19	24	80,4	78,0	24,2
Фемида, МД (0,8 л/га)	35	42	63,9	61,5	21,3
НСР <sub>05</sub>	–	–	–	–	1,22

На основании полученных данных можно сделать вывод, что наиболее эффективно действие гербицида Метеор, СЭ (0,6 л/га). Биологическая эффективность применения данного гербицида в посевах ярового ячменя по результатам двух учетов, проведенных через 30 дней после применения гербицида и в предуборочный период, составила 80,4 и 78,0 % соответственно.

Наименее эффективным оказалось применение гербицида Фемида, МД (0,8 л/га). Биологическая эффективность применения данного гербицида в посевах ярового ячменя по результатам двух учетов, проведенных через 30 дней после применения гербицида и в предуборочный период, составила 63,9 и 61,5 % соответственно.

Наибольшая урожайность сформирована при применении для химической прополки посевов ярового ячменя гербицида Метеор, СЭ в дозе 0,6 л/га (24,2 ц/га). Наименьшая урожайность получена в варианте без применения гербицидов (17,2 ц/га).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Сорные растения и меры борьбы с ними: учеб. пособие / А. С. Мастеров [и др.]; под ред. А. С. Мастерова. – Минск : Экоперспектива, 2014. – 144 с.
2. Защита яровых зерновых культур от сорных растений / Л. И. Сорока [и др.] // Земледелие и защита растений. – 2019. – прил. к № 1. – С. 37–42.
3. Зубкович, А. А. Влияние отдельных элементов технологии возделывания на урожайность новых сортов ярового кормового ячменя // Земледелие и селекция в Беларуси : сб. науч. тр.; редкол.: Ф. И. Привалов (гл. ред.) [и др.] / Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию. – Минск, 2016. – Вып. 52. – С. 101–108.
4. Методические указания по проведению регистрационных испытаний гербицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь / Сост. С. В. Сорока, Т. Н. Лапковская; НИРУП «ИЗР». – Несвиж : МОУП «Несвижская укрупненная типография им. С. Будного». 2007. – 58 с.
5. Земледелие : практикум : учеб. пособие / А. С. Мастеров [и др.] ; под ред. А. С. Мастерова. – Минск : ИВЦ Минфина, 2019. – 300 с.

## ОЦЕНКА КИСЛОУСТОЙЧИВОСТИ ПРОРОСТКОВ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

**Репникова В. И.** – аспирант; **Мельникова О. В.** – д. с.-х. н., профессор  
ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»,  
кафедра агрономии, селекции и семеноводства

Площадь сельскохозяйственных угодий с повышенной кислотностью ежегодно увеличивается, в России она составляет примерно 30 %. В кислых почвах ионы водорода и алюминия – основной стрессор для растений, в том числе для пшеницы, которая считается одним из основных и экономически значимых продуктов питания. Урожайность зерна пшеницы может увеличиваться до 50 % при уменьшении кислотности с 4,9 до 6,2 единиц [1, 2]. Длительное применение в севооборотах минеральных удобрений, извести, биопрепаратов, сидератов влияет на изменение кислотности почвы и продуктивности сельскохозяйственных культур. Реакцию сортов на закисление почв необходимо учитывать при подборе сортов для возделывания с целью снижения вредного влияния этих факторов на растения [3, 4].

Ростовая реакция корневой системы и надземной части растений служит показателем устойчивости зерновых культур к стрессовому воздействию. Поэтому изучение кислотоустойчивости сортов пшеницы на проростках в начальные этапы онтогенеза имеет актуальное значение.

Цель исследования – оценить влияние уровня кислотности водной среды на изменение энергии прорастания, всхожести и биометрических показателей проростков семян сортов и перспективных линий озимой пшеницы мягкой (*Triticum aestivum L.*).

Исследования проводили в условиях лабораторного опыта в 6-ти кратной повторности. Объектом исследований являлись элитные семена 13-ти сортов и 4-х перспективных линий озимой пшеницы мягкой отечественной и иностранной селекции. Семена пшеницы мягкой озимой проращивали согласно ГОСТ 12038-84, посевные качества семян определяли согласно ГОСТ Р 52325-2005. Проращивание семян пшеницы проводили при постоянной температуре 20 °С в чашках Петри на ложе из фильтровальной бумаги в водной среде с разными параметрами рН. В каждую чашку закладывали по 50 семян пшеницы, повторность каждого варианта шестикратная. В опыте изучали влияние трех уровней кислотности водной среды: рН 7 (нейтральная) – контроль, рН 5 (кислая), рН 9 (щелочная) на изменение энергии прорастания,

всхожести и биометрических показателей проростков семян озимой пшеницы. В качестве контроля брали питьевую артезианскую воду с рН 7. Изменение уровня кислотности воды осуществляли методом электролиза питьевой артезианской воды в течение 30 мин. с помощью ионизатора воды марки «IVA-II» (ООО «Научно-производственная фирма «ИНКОМК», Москва), снабженного катодом и анодом. Полученная щелочная вода (католит) имела рН 9, кислая вода (анолит) имела рН 5.

Энергию прорастания учитывали на 3-и сутки, всхожесть – на 7-ые сутки, показатели вычисляли в процентах. На 7-ые сутки определяли длину зародышевого ростка и центрального корешка (см) в каждом варианте опыта, далее определяли сырую массу ростков и корешков (г), выраженную на 100 всходов. Статистические параметры количественной изменчивости показателей всхожести, энергии прорастания, биометрических значений ростков и корешков оценивали согласно методики опытного дела Б. А. Доспехова (1985).

В лабораторном опыте в течение первых суток онтогенеза отмечалось дружное набухание семян всех изучаемых сортов и линий пшеницы, не зависимо от уровня кислотности среды. На третьи сутки онтогенеза пшеницы наибольший среднесортовой показатель энергии прорастания семян –  $93,1 \pm 3,22$  % отмечался у семян, находящихся в кислой среде (рН 5), тогда как в щелочной (рН 9) и нейтральной среде (рН 7) среднесортовые показатели энергии прорастания семян составили  $87,6 \pm 4,94$  % и  $82,1 \pm 7,14$  %.

Видовая реакция *Triticum aestivum* при проращивании семян на условия кислотности среды изменялась по мере роста и развития зародышевых ростков и корешков. На 7-ые сутки онтогенеза учет лабораторной всхожести семян пшеницы показал, что в кислой среде (рН 5) среднесортовая всхожесть снижалась на 2,0–2,4 %, по сравнению с вариантами нейтральной рН 7 и щелочной средой рН 9. Отмечались практически выровненные между собой среднесортовые значения всхожести семян пшеницы в нейтральной –  $96,9 \pm 2,25$  % и щелочной средах –  $96,8 \pm 2,04$  %. Оценивая коэффициенты вариации лабораторной всхожести семян по сортам и линиям озимой пшеницы, можно отметить, что они были достаточно низкими и не превышали 5,5 %. Это говорит о том, что сортовая реакция растений вида *Triticum aestivum* на кислотность среды на ранних этапах органогенеза существенно не проявлялась на лабораторной всхожести семян.

Среднесортовая реакция растений на изменение кислотности среды стала проявляться на 7-ые сутки роста на показателях длины ростков и центральных зародышевых корешков (табл. 1). Наибольшей вариацией

( $V=11,6-24,2\%$ ) показателя длины ростка на изменение кислотности среды отличались сорта: Инна, Памяти Федина, ЭН Тайгета и линия Эритросперум 298/17. Они сильнее реагировали на изменение рН-среды водного раствора. Остальные сорта показали не высокую изменчивость длины ростка ( $V=2,8-8,4\%$ ) от рН-среды.

Таблица 1. Длина зародышевых ростков и корешков семян озимой пшеницы в зависимости от уровня кислотности среды

Варианты (сорта и линии*)	Средняя длина ростков на 7-е сутки, см				Средняя длина центрального корешка на 7-е сутки, см			
	(конт. рН 7) ней- трал	(рН 5) кислая	(рН 9) ще- лочная	коэфф. вари- ации, V %	(конт. рН 7) ней- трал	(рН 5) кислая	(рН 9) ще- лочная	коэфф. вари- ации, V%
Ангелина	11,1	9,4	10,7	8,0	8,9	6,3	6,9	20,2
Рубежная	13,1	11,8	12,0	6,4	10,4	8,0	8,6	15,1
Памяти Федина	10,6	10,6	13,1	14,6	9,0	7,9	11,1	18,4
Инна	10,8	9,4	9,0	11,6	10,2	8,1	8,4	14,3
Мера	9,3	8,3	8,8	5,7	7,2	6,1	5,5	16,7
Августина	13,3	11,8	12,8	5,8	11,1	7,9	12,3	20,5
Элегия	11,3	10,2	10,7	5,2	9,7	7,3	8,4	14,4
Липецкая звезда	11,0	10,2	11,0	3,9	6,8	6,1	8,5	18,6
СТРГ 806015	10,8	10,2	10,6	2,8	8,6	7,1	9,7	15,0
ЭН Тайгета	11,1	10,5	8,8	14,2	10,4	8,5	7,2	22,6
ЭН Цефей	10,2	10,1	10,8	4,1	9,4	7,7	9,7	11,1
ЭН Фогон	9,6	9,3	9,9	3,1	9,6	7,6	9,4	11,4
ЭН Альбирео	12,5	12,2	12,7	2,0	8,1	9,0	9,9	12,3
<i>Перспективные линии:</i>								
Эритросперум 69/21	12,7	11,7	12,4	4,0	12,2	8,9	9,8	17,9
Эритросперум 298/17	13,9	13,1	9,3	24,2	13,9	9,8	10,7	20,6
Эритросперум 74/21	11,3	10,7	12,5	8,4	9,7	7,6	10,4	14,7
Эритросперум 223/21	11,0	9,8	11,0	6,0	6,0	7,0	7,6	14,4
<b>Среднесортная, <math>\bar{x}</math></b>	<b>11,39</b>	<b>10,55</b>	<b>10,95</b>	–	<b>9,48</b>	<b>7,70</b>	<b>9,06</b>	–
Дисперсия, $S^2$	1,66	1,51	2,12	–	3,73	1,04	2,85	–
Станд.отклонение, $S$	1,29	1,23	1,45	–	1,93	1,02	1,69	–
Ошибка средней, $S_{\bar{x}}$	0,31	0,30	0,35	–	0,47	0,25	0,41	–
Относит.ошибка, $S_{\bar{x}}\%$	2,75	2,82	3,22	–	4,94	3,21	4,53	–
Коэфф. вариации, $V\%$	11,30	11,63	13,29	–	20,40	13,24	18,65	–
Доверит. интервал	11,39±	10,55±	10,95±	–	9,48±	7,70±	9,06±	–
$\bar{x} \pm t_{05}S_{\bar{x}}$	0,66	0,64	0,74	–	0,99	0,53	0,87	–

По изменению коэффициентов вариации длины центральных корешков следует выделить сорта с высокой вариационной изменчивостью этого показателя ( $V=20,2-22,6\%$ ): Ангелина, Августина, ЭН Тайгета и линию Эритросперум 298/17. Все остальные сорта и линии от-

личались средней вариацией ( $V=11,1-18,6\%$ ) длины центрального корешка всходов под действием изменения кислотности среды.

Наибольшая среднесортная длина ростков и корешков на 7-е сутки –  $11,39\pm 0,66$  см и  $9,48\pm 0,99$  см, соответственно, отмечалась в вариантах с нейтральной (рН 7) средой проращивания семян. В то время как наименьшие показатели роста –  $10,55\pm 0,64$  и  $7,70\pm 0,53$  см были установлены в вариантах опыта с кислой средой (рН 5). Аналогичная тенденция прослеживалась на показателях сырой биомассы ростков и корешков на 7-ые сутки онтогенеза пшеницы. В кислой среде отмечался наименьший среднесортный показатель сырой массы ростков –  $7,81\pm 0,53$  г/100 всх. и сырой массы корешков –  $3,73\pm 0,47$  г/100 всх. В то время как эти среднесортные биометрические показатели были выше на 11,0 и 8,5 % (для ростков) и 48,6 и 42,3 % (для корешков) в вариантах с рН 7 и рН 9 среды проращивания семян.

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. На ранних этапах органогенеза сортовая реакция *Triticum aestivum* на кислотность среды существенно не проявлялась на всхожести семян ( $V<5,5\%$ ), а изменялась по мере роста и развития зародышевых ростков и корешков. Отмечены наиболее устойчивые к кислотности среды сорта по показателю всхожести семян: Рубежная, Инна, Элегия, Липецкая звезда, ЭН Фотон.

2. Наибольшая среднесортная длина ростка –  $11,39\pm 0,66$  см и центрального корешка –  $9,48\pm 0,99$  см на 7-е сутки онтогенеза отмечалась в вариантах с нейтральной средой проращивания семян. Наименьшие показатели длины ростка –  $10,55\pm 0,64$  и корешка –  $7,70\pm 0,53$  см были установлены в вариантах опыта с кислой средой (рН 5).

3. Зародышевые корешки, по сравнению с ростками, наиболее сильно реагировали на изменение уровня рН среды, снижая в кислой среде сырую биомассу на 42,3–48,6 %. Все сорта и линии показали очень высокие коэффициенты вариации ( $V=21,5-57,9\%$ ) изменения сырой массы корешков под влиянием кислотности среды. Наибольшую кислотоустойчивость ( $V=2,6-8,6\%$ ) по показателю массы ростков показали сорта: Ангелина, Рубежная, Мера, СТРГ 806015, ЭН Цейфей, ЭН Фотон и перспективная линия Эритросперум 69/21.

4. Сорта и перспективные линии вида *Triticum aestivum* предпочитали нейтральную и щелочную (рН 7 и 9) реакцию среды произрастания, в то время как кислая среда (рН 5) вызывала замедление интен-

сивности роста и уменьшение массы зародышевых ростков и корешков растений.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Карманенко, Н. М. Сортная реакция зерновых культур на низкие температуры, условия закисления и ионы алюминия / Н. М. Карманенко // Сельскохозяйственная биология. – 2014. – Т. 49. – № 5. – С. 66–77.
2. Жаркова, С. В. Формирование показателей всхожести и энергии прорастания семян у сортов яровой мягкой пшеницы в разных средовых условиях / С. В. Жаркова, Н. В. Чевычелова, С. С. Новикова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2021. – № 5(199). – С. 5–10.
3. Чекаев, Н. П. Действие микробиологических удобрений и химических протравителей на посевные качества семян сельскохозяйственных культур / Н. П. Чекаев, Ю. В. Блинохватова, А. В. Нуштаева, В. О. Ногаев // Нива Поволжья. – 2022. – № 1(61). – С. 01–03.
4. Капустина, И. С. Содержание жирных кислот и морфологические показатели проростков озимой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) из семян, обработанных озоном // И. С. Капустина, А. В. Лазукин, В. Н. Нурминский // Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture. – 2023. – Т. 15. – № 6. – С. 125–147.

УДК 634.75:631.526.32

### **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ В УСЛОВИЯХ КФК «ШЕЙКО» ДРОГИЧЕНСКОГО РАЙОНА**

**Романцевич Д. И.** – к. с.-х. н., доцент; **Шейко А. А.** – студент  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра земледелия

Земляника садовая – очень скороплодная, высокоурожайная, легко размножающаяся культура, характеризующаяся превосходным вкусом плодов, обусловленным гармоничным сочетанием сахаров и кислот, высокой питательной ценностью и лечебными свойствами. Она успешно выращивается в 76 странах мира, в том числе и в условиях Республики Беларусь на площади около 9 тыс. га [1, 2].

Наиболее актуальным для условий Беларуси является создание сортов высокоурожайных, зимостойких, устойчивых к болезням, характеризующихся сжатыми сроками периода плодоношения ягод и их высокими вкусовыми и технологическими качествами.

Поскольку в разных условиях один и тот же сорт показывает разные результаты, в каждом природно-климатическом районе необходимо проводить испытание сортов и выявлять среди них те, которые обеспечивают высокую экономическую эффективность производства.

Главным критерием ценности нового сорта является его высокая и стабильная по годам урожайность [3].

Полевые опыты по сравнительной оценке сортов земляники садовой проводили в 2024 году в условиях КФК «Шейко» Дрогичинского район. В задачи исследований входило: дать оценку сортов земляники садовой по комплексу хозяйственно-полезных признаков; выявить наиболее урожайные сорта земляники садовой.

Агротехника выращивания земляники садовой общепринятая для условий республики. Объектами были сорта земляники садовой Азия (среднеспелый сорт универсального назначения), Магнус (позднеспелый сорт универсального назначения) и Роксана (среднепоздний сорт универсального назначения).

Среди изучаемых сортов земляники садовой лучшими показателями продуктивности (367,5 г/куст) характеризовался сорт Магнус, сформировав ягод на кусте 24,5 шт. со средней массой ягоды 15 г. Сорт Азия отмечался количеством 25,5 шт/куст ягод средней массой ягоды 13,6 г (табл. 1).

Таблица 1. Продуктивность сортов земляники садовой, 2024 год

Сорт	Количество цветоносов, шт/куст	Количество ягод, шт/куст	Средняя масса ягоды, г	Продуктивность, г/куст
Азия	8,2	25,5	13,6	346,8
Магнус	8,4	24,5	15,0	367,5
Роксана	7,8	24,0	12,4	297,6

Наименьшая продуктивность была отмечена у сорта Роксана – 297,6 г/куст.

Все изучаемые сорта обеспечили достаточно высокую урожайность (табл. 2).

Таблица 2. Фактическая урожайность сортов земляники садовой, 2024 год

Сорт	Сборы, ц/га							Общая урожайность, ц/га
	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	7-й	
Азия	11,9	24,8	27,8	15,2	12,9	8,9	2,1	103,6
Магнус	9,4	25,6	31,7	17,8	13,7	7,9	–	106,1
Роксана	4,4	15,1	28,1	21,2	15,3	11,8	3,8	99,7

Наибольший показатель урожайности был получен у сорта земляники садовой Магнус (106,1 ц/га), наименьшая урожайность отмечена у сорта Роксана (99,7 ц/га). Наибольший выход продукции был полу-

чен в 3-м сборе – 27,8 ц/га у сорта Азия, 28,1 ц/га у сорта Роксана и 31,7 ц/га у сорта Магнус.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Сельское хозяйство Республики Беларусь : Полли – новый сорт земляники садовой белорусской селекции / Р. А. Пугачев [и др.] // Плодоводство. – 2018. – №30(1). – С. 115–120.

2. Пугачев, Р. М. Селекция земляники садовой в Беларуси / Р. М. Пугачев // Актуальные проблемы агрономии: сб. статей по материалам Междунар. науч.-практ. конф.– Горки : БГСХА. – 2020. – С. 47–50.

3. Другакова, Т. М. Зимостойкость и ее влияние на продуктивность сортов земляники садовой в условиях северо-востока Беларуси / Т. М. Другакова, Р. М. Пугачев // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – №. 2. – С. 106–109.

УДК 633.11

### **ВЛИЯНИЕ ЭКСПОЗИЦИИ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ НА СКЛОНАХ**

**Рубаник Ю. О.** – аспирант, м. н. с.

ФГБНУ «Курский федеральный аграрный научный центр»,  
лаборатория моделирования и защиты почв от эрозии

Озимая пшеница является одной из основных сельскохозяйственных культур, играющих ключевую роль в обеспечении продовольственной безопасности и устойчивом развитии аграрного сектора. В условиях изменения климата и нарастающего давления на природные ресурсы, оптимизация условий для ее возделывания становится особенно актуальной [1]. Одним из значимых факторов, влияющих на рост и развитие озимой пшеницы, является экспозиция склонов, которая определяет уровень солнечной радиации, температуру почвы и влажность, а также влияет на процессы водного и теплового обмена [2].

Возделывание озимой пшеницы на склонах представляет собой сложную задачу, так как эти агроландшафты подвержены различным экологическим рискам, включая водную эрозию и потерю питательных веществ [3]. Экспозиция склонов может оказывать значительное влияние на микроклиматические условия и, следовательно, на продуктивность культур. Понимание того, как экспозиция влияет на рост и развитие озимой пшеницы, является важным аспектом для агрономов и фермеров, стремящихся повысить урожайность и устойчивость своих посевов [4].

Цель исследований – проанализировать влияние экспозиции на рост и развитие озимой пшеницы при возделывании на склонах.

Исследование проводилось на водосборе стационарного опытного участка ФГБНУ «Курский ФАНЦ», расположенном между населенными пунктами Николаевка и Черниченские двory Медвенского района Курской области.

Фенологические наблюдения проводились по методике государственного сортоиспытания [5].

Наблюдения за ростом растений проводились в 7 сроков по следующим фазам: фаза всходов, фаза начала кущения, фаза кущения (выход после зимы), фаза выхода в трубку, фаза цветения, фаза молочной спелости, фаза полной спелости. Отбирались по 25 растений в трех повторениях на каждой точке отбора.

Сорт озимой пшеницы Безостая-100. Посев производился в 2023 году.

В ходе исследования установлено, что показатели средней высоты растений озимой пшеницы на склоне северной экспозиции превышают показатели на склоне южной экспозиции и плакоре во все фазы развития растений (табл. 1).

Таблица 1. Средняя высота растений озимой пшеницы по фазам развития, см

Экспозиция	Всходы	Кущение	Выход после зимы	Выход в трубку	Цветение	Молочная спелость	Полная спелость
Северная	17,80	19,70	22,20	51,15	67,20	70,20	73,75
Южная	14,15	18,05	24,15	48,75	51,50	55,40	60,85
Плакор	16,55	17,50	23,15	53,50	61,20	64,25	70,20

Показатели высоты растений на склоне южной экспозиции при этом превышают показатели на плакоре, но только до фазы выхода после зимы. Начиная с фазы выхода в трубку, показатели высоты растений на плакоре начинают превышать показатели южной экспозиции.

Также была рассмотрена скорость роста растений озимой пшеницы по фазам развития (табл. 2).

Таблица 2. Скорость роста растений озимой пшеницы по фазам развития, см/сутки

Экспозиция	Всходы	Кущение	Выход после зимы	Выход в трубку	Цветение	Молочная спелость	Полная спелость
Северная	0,89	0,06	0,02	0,83	1,00	0,23	0,15
Южная	0,71	0,12	0,04	0,70	0,17	0,30	0,23
Плакор	0,83	0,03	0,04	0,87	0,48	0,23	0,25

Наибольшая скорость роста наблюдается у озимой пшеницы в фазы всходов и выхода в трубку. Это обусловлено тем, что в эти периоды растения находятся в периоде активного роста с интенсивным нарастанием вегетативной массы. Необходимо отметить, что на склоне северной экспозиции озимая пшеница продолжала интенсивно расти вплоть до молочной спелости, о чем свидетельствует рассчитанная скорость роста, в то время как на южной экспозиции в фазу цветения рост озимой пшеницы уже замедлился.

Средняя скорость роста растений на склоне северной экспозиции значительно превышает показатели на склоне южной экспозиции и плакоре в начале вегетационного периода. Это может указывать на более благоприятные условия для роста на северном склоне.

В фазу кущения и выхода после зимы на всех склонах наблюдается снижение скорости роста до минимальных значений – 0,02 см/сут на склоне северной экспозиции. Это может быть связано с переходом растений в стадию покоя или замедлением метаболических процессов, что характерно для фаз развития озимой пшеницы, выпавших на зиму.

В целом, анализ данных показал, что склон северной экспозиции обеспечивает наиболее высокие темпы роста на ранних стадиях развития растений, в то время как склон южной экспозиции демонстрирует более низкие показатели.

Распределение показателей высоты и скорости роста растений довольно закономерно. Склоны северной экспозиции, как правило, получают меньше солнечного света по сравнению с южной. Это приводит к более умеренным температурным условиям и лучшему удержанию влаги в почве, что способствует более равномерному и устойчивому росту растений. В то время как южная экспозиция может подвергаться перегреву и быстрому испарению влаги, что негативно сказывается на высоте растений.

На плакоре же растения могут испытывать более стабильные условия роста, но в условиях конкуренции с растениями на склонах южной экспозиции они могут не достигать такой же высоты. С началом фазы выхода в трубку растения на плакоре начинают показывать лучшие результаты по высоте из-за более благоприятных условий для накопления влаги и питательных веществ.

Таким образом, различия в высоте растений озимой пшеницы между северной и южной экспозицией, а также плакором, можно объяснить комплексным воздействием микроклиматических факторов и доступности ресурсов в зависимости от рельефа местности.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Кизяев, Б. М. Развитие гидромелиорации для обеспечения воспроизводства почвенного плодородия в современных условиях / Б. М. Кизяев, С. Д. Исаева // Плодородие. – 2018. – № 1. – С. 27–31.
2. Шарая, Л. С. Влияние экспозиции склонов на характеристики урожайности сельскохозяйственных культур / Л. С. Шарая [и др.] // Проблемы агрохимии и экологии. – 2023. – № 4. – С. 53–58.
3. Шарый, П. А. Методология анализа пространственной изменчивости характеристик урожайности пшеницы в зависимости от условий агроландшафта / П. А. Шарый, О. В. Рухович, Л. С. Шарая // Агрохимия. – 2011. – № 2. – С. 57–81.
4. Шинкаренко, С. С. Влияние экспозиции склонов на сезонную динамику вегетационного индекса NDVI посевных площадей / С. С. Шинкаренко, В. Н. Бодрова, Н. В. Сидорова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса : наука и высшее профессиональное образование – 2019. – №1. – С. 96–105.
5. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – Москва, 1989. – 193 с.

УДК 631.445.24:631.559:635.21

## ВЛИЯНИЕ ПРИЕМОВ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА УРОЖАЙНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ

**Рылко В. А.** – к. с.-х. н., доцент

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

Картофель относится к культурам рыхлых почв: чем меньше плотность почвы в зоне клубнеобразования, тем выше урожай. Для интенсивного роста клубни нуждаются в свободном доступе воздуха. В уплотненной почве столоны и клубни образуются близко к поверхности почвы, иногда даже выходят наружу, что приводит к их позеленению и непригодности для продовольственных целей. Для нормального развития урожая требуется рыхлая почва, в которой значительно лучше удовлетворяются потребности корневой системы в кислороде воздуха.

Кроме того, при длительном возделывании полевых культур, в почвенном горизонте, соответствующем глубине вспашки, возникает уплотненный слой (плужная подошва), что ухудшает водно-физические и агрохимические свойства почвы, снижает ее окислительно-восстановительный потенциал. В результате происходит значительное снижение урожайности и качества урожая. Депрессия урожайности на уплотненных почвах возрастает из года в год. Поэтому, чтобы снизить потери урожая, нужно ежегодно проводить на отдельных полях севооборота, особенно на идущих под картофель и другие пропашные культуры, глубокое рыхление почвы для устранения плужной подошвы и уплотнений по следам колес техники [1, 2, 3]. Исходя из

этого, целью наших исследований стала оценка влияния приемов основной обработки почвы на урожайность картофеля.

Исследования проводились в учебно-научном центре «Опытные поля БГСХА» в 2023–2024 годах. Почва опытного участка дерново-подзолистая легкосуглинистая, развивающаяся на легком лессовидном суглинке, подстилаемом с глубины 1 м моренным суглинком. Агрохимические параметры почвы соответствуют требованиям культуры.

В качестве объектов исследований выступали растения сортов картофеля различной спелости: Першацвет (только в 2023 году), Юлия, Мастак и Гарантия. Схема опыта включала 4 варианта весенней обработки почвы: 1) вспашка на глубину 20–22 см (ПЛН-3-35); 2) вспашка + комбинированная глубокая обработка на глубину 28–30 см (Актрос-400); 3) комбинированная глубокая обработка на глубину 28–30 см (Актрос-400); 4) чизелевание на глубину 18–20 см (КЧ-5,1).

В табл. 1 приведены данные по урожайности картофеля по вариантам.

Таблица 1. Урожайность картофеля в зависимости от приемов обработки почвы

Вариант обработки почвы (А)	Сорт (В)			
	Першацвет	Юлия	Мастак	Гарантия
<b>2023 г.</b>				
1. Вспашка	48,70	58,12	56,19	43,92
2. Вспашка + глубокая обработка	56,66	62,38	62,35	47,41
3. Глубокая обработка	44,78	56,06	56,68	43,32
4. Чизелевание	39,30	46,12	51,05	39,41
НСР <sub>05</sub> : по факторам А и В – 2,36; по взаимодействию АВ – 4,73				
<b>2024 г.</b>				
1. Вспашка	–	40,56	42,13	40,58
2. Вспашка + глубокая обработка	–	40,75	51,13	41,82
3. Глубокая обработка	–	38,27	34,44	39,74
4. Чизелевание	–	28,21	28,22	38,94
НСР <sub>05</sub> : по фактору А – 2,82, по фактору В – 3,26; по взаимодействию АВ – 5,64				
<b>среднее</b>				
1. Вспашка	–	49,34	49,16	42,25
2. Вспашка + глубокая обработка	–	51,57	56,74	44,62
3. Глубокая обработка	–	47,17	45,56	41,53
4. Чизелевание	–	37,17	39,64	39,18

В 2023 году, не смотря на засуху в начале вегетационного периода, сложились довольно благоприятные погодные условия для накопления урожая картофеля – осадки выпадали в период наибольшего водопотребления культуры. На формировании урожая и его качества также положительно сказался ценный предшественник (люпин) и листовая подкормка комплексным удобрением с микроэлементами. По результатам опыта необходимо отметить достоверное преимущество по уро-

жайности в варианте с применением вспашки в комбинации с глубокой обработкой. В зависимости от сорта она составила 47,41–62,38 т/га. При использовании вспашки и глубокой комбинированной обработки по отдельности урожайность всех сортов была меньше и достоверно не отличалась, особенно это касается сортов Мастак и Гарантия. На ранних сортах некоторое преимущество имел вариант со вспашкой, причем на сорте Першацвет преимущество было существенным. В варианте с чизелеванием показатели урожайности были минимальными, достоверно ниже по сравнению с другими способами обработки почвы.

В 2024 году при достаточном количестве осадков сложились не совсем благоприятные погодные условия для формирования урожая картофеля. Осадки выпадали хотя и своевременно, но в отдельные периоды в избыточном количестве. Однако основной фактор, затормозивший увеличение массы клубней – высокие температуры. Поэтому в целом урожайность в опыте была ниже прошлогодней. Результаты опыта в 2024 году также показали преимущество по урожайности в варианте с применением вспашки в комбинации с глубокой обработкой. В зависимости от сорта она составила 40,75–51,13 т/га. При использовании вспашки и глубокой комбинированной обработки по отдельности урожайность всех сортов была меньше и достоверно не отличалась, кроме сорта Мастак – здесь все варианты по урожайности отличались друг от друга существенно. В варианте с чизелеванием показатели урожайности были минимальными, на сортах Юлия и Мастак достоверно ниже по сравнению с другими способами обработки почвы. По сорту Гарантия разница в урожайности между вариантами была минимальной, математически достоверно было только преимущество 2-го варианта над 4-м (максимальным и минимальным показателями), однако тенденция, отмеченная на других сортах, сохранилась.

Средние за два года данные подтверждают описанные выше тенденции.

Таким образом, максимальную урожайность обеспечивает применение весенней вспашки в комбинации с глубокой комбинированной обработкой агрегатом Актрос-400 – 40,75–62,38 т/га в зависимости от сорта и года.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гастило, Д. С. Урожайность и качество сортов картофеля в зависимости от приемов технологии возделывания: автореф. дисс. канд. с.-х. наук / Д. С. Гастило. – Жодино, 2022. – 25 с.
2. Мастеров, А. С. Земледелие : учеб.-метод. пособие / А. С. Мастеров [и др.] ; под общ. ред. А. С. Мастерова. – Горки : БГСХА, 2022. – 211 с.
3. Настольная книга картофелевода / С. А. Турко [и др.] ; под ред. С. А. Турко; РУП «Науч.-практ. центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству». – Минск, 2007. – 165 с.

## ПРИМЕНЕНИЕ ГУМИНОВЫХ УДОБРЕНИЙ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КАПУСТЫ БЕЛОКОЧАННОЙ

**Сачивко Е. В.** – соискатель; **Босак В. Н.** – д. с.-х. н., профессор;  
**Сергеева И. И.** – к. с.-х. н., доцент  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра биологии растений и химии

При возделывании сельскохозяйственных культур, в том числе и капусты белокочанной, применение гуминовых удобрений в научно-обоснованной системе удобрения обеспечивает получение устойчивых урожаев товарной продукции высокого качества [1, 2, 3, 4, 5].

Исследования по изучению эффективности применения гуминовых удобрений при возделывании капусты белокочанной сорта Белорусская 85 проводили в Белорусской государственной сельскохозяйственной академии на протяжении 2022–2024 гг. на окультуренной дерново-подзолистой легкосуглинистой почве.

Агрохимическая характеристика пахотного горизонта исследуемой почвы имела следующие показатели:  $\text{pH}_{\text{KCl}}$  6,1–6,2,  $\text{P}_2\text{O}_5$  (0,2 М HCl) – 173–182 мг/кг,  $\text{K}_2\text{O}$  (0,2 М HCl) – 205–212 мг/кг, гумус (0,4 н  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ) – 2,5–2,7 % (индекс агрохимической окультуренности 0,85).

Схема опыта предусматривала контрольный вариант без применения удобрений, фоновый вариант с применением традиционных минеральных удобрений  $\text{N}_{60}\text{P}_{50}\text{K}_{90}$  (карбамид, аммонизированный суперфосфат, хлористый калий), а также варианты с применением гуминовых удобрений гидрогумин и гумат рост в виде двукратной некорневой подкормки (через 10–15 дней после высадки рассады (2 л/га) и в период формирования кочана (2 л/га) (таблица).

Как показали результаты исследований, применение полного минерального удобрения  $\text{N}_{60}\text{P}_{50}\text{K}_{90}$  в виде традиционных удобрений (карбамид, аммонизированный суперфосфат, хлористый калий) обеспечило увеличение урожайности капусты белокочанной на 16,5 т/га, гуминовых удобрений гидрогумин и гумат рост – на 3,6–4,3 т/га при общей урожайности кочанов соответственно 59,4 и 63,0–63,7 т/га.

В общей урожайности применение полного минерального удобрения обеспечило доленое участие в 28 %, некорневая обработка гуминовыми удобрениями (гумат рост) – в 7 %; доля почвенного плодородия (включая роль сорта, агротехники и погодных условий) в формировании урожая капусты белокочанной на окультуренной дерново-подзолистой легкосуглинистой почве составила 65 %.

По своей агрономической эффективности гуминовые удобрения гидрогумин и гумат рост оказались практически идентичными – разность в урожайности 0,7 т/га находилась в пределах НСР (2,9 т/га).

Масса 1 кочана в удобренных вариантах увеличилась с 1261,0 до 1747,8–1874,0 г и практически не зависела от доз и соотношений минеральных и гуминовых удобрений в удобренных вариантах (табл. 1).

Таблица 1. Влияние гуминовых удобрений на урожайность и качество капусты белокочанной, среднее за 2022–2024 гг.

Вариант опыта	Масса кочана, г	Урожайность (кочаны), т/га	Прибавка урожая, т/га	Сырой протеин, %	Витамин С, мг/100 г
Без удобрений	1261,0	42,9	–	9,4	49,7
N <sub>60</sub> P <sub>50</sub> K <sub>90</sub> – фон	1747,8	59,4	–	10,9	52,6
Гидрогумин	1853,6	63,0	3,6	11,4	51,5
Гумат Рост	1874,0	63,7	4,3	11,5	53,1
НСР <sub>05</sub>	91,4	2,9	–	0,6	2,6

Содержание витамина С в кочанах капусты белокочанной в зависимости от опытного варианта составило 49,7–53,1 мг/100 г, сырого протеина – 9,4–11,5 %. Применение минеральных и гуминовых удобрений существенно увеличило в кочанах содержание сырого протеина. Существенное увеличение содержания витамина С отмечено в варианте с полным минеральным удобрением, а также при комплексном применении НРК и гуминового удобрения гумат рост.

Таким образом, применение полного минерального удобрения увеличило урожайность капусты белокочанной на 16,5 т/га, гуминовых удобрений гидрогумин и гумат рост – на 3,6–4,3 т/га при общей урожайности кочанов 59,4–63,7 т/га, содержании сырого протеина 10,9–11,5 %, содержании витамина С 51,5–53,1 мг/100 г. По агрономической эффективности применение различных гуминовых удобрений оказалось практически равноценным.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Босак, В. Н. Влияние минеральных удобрений и гуминовых препаратов на урожайность чечевицы / В. Н. Босак, Н. В. Улахович // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы. – Гродно : ГГАУ, 2024. – Т. 64. – С. 27–32.
2. Козловская, И. П. Влияние удобрений, агроメリорантов и гуминовых препаратов на урожайность и качество капусты белокочанной / И. П. Козловская, Е. В. Сачивко // Вестник БГСХА. – 2025. – № 1.
3. Применение гуминового препарата Гумат Рост в земледелии / В. Н. Босак, Т. В. Сачивко, Н. В. Улахович [и др.]. – Минск, 2024. – 14 с.
4. Применение гуминового удобрения Гумат Рост с КАС / В. Н. Босак, Т. В. Сачивко, И. И. Сергеева [и др.]. – Минск, 2025. – 11 с.
5. Применение новых видов гуминовых удобрений в агробиоценозах / В. Н. Босак, Т. В. Сачивко, А. В. Шарапов [и др.]. – Горки : БГСХА, 2020. – 14 с.

## РАЗЛИЧНЫЕ СПОСОБЫ СТРАТИФИКАЦИИ ЛАВАНДЫ УЗКОЛИСТНОЙ

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

В технологии возделывания некоторых культур, в т. ч. лаванды узколистной, стратификация является обязательным агротехнологическим приемом [1, 2, 3, 4, 5].

Стратификация – это своеобразная имитация зимнего периода с постепенным (весенним) потеплением, которое пробуждает семена и стимулирует рост, развитие растения. Температура содержания семян лаванды при стратификации – 2–4 °. Поэтому процедуру проводят в холодильнике. Процедура стратификации в среднем занимает около 1,5 месяцев. К подготовке семян лаванды к посеву нужно приступать в январе-феврале. Ориентацией служат сроки посева на рассаду.

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 прорастать при температуре 5 °С, оптимальной является температура 20 °С. Растения, выращенные из семян, долговечны, имеют развитую корневую систему и сильнее ветвятся.

Посев осуществляли в феврале – марте. Субстрат использовали легкий и рыхлый. Глубина заделки семян – не более 1 см. Лаванду выращивали с пикировкой. Сразу после посева для создания оптимальной и постоянной влажности ящики укрывали пленкой. В год посадки вырастают слабоветвистые побеги высотой 10–12 см. На второй год растения зацветают.

В практике существует несколько способов стратификации:

1) классический – наполняли емкость грунтом, хорошо увлажняли почву, сверху насыпали слой песка толщиной 1–1,5 см. Если почва сухая, слегка увлажняли и засыпали снегом, который равномерно распределяли по всей поверхности грунта. На снег размещали семена. Их также сверху присыпали снегом. Под действием низкой температуры снега семена пройдут быструю естественную стратификацию, а когда он растает, опустятся на почву. Посев проводили по 100 семян в четырехкратной повторности в ящики;

2) с обработкой перекисью водорода – семена размещали в чашках Петри и обрабатывали в растворе перекиси водорода объемом 4 мл в

течение 20 минут, после помещали в холодильник на 30 минут. Высев семян производили в ящики сразу же после стратификации. Обработка перекисью водорода не только обеззараживает семена, но и размягчает их оболочку, насыщает семена кислородом и ускоряет прорастание: 5 мл перекиси на 200 мл воды. Посев проводили по 100 семян в четырехкратной повторности в ящики;

3) в термостате – выкладывали на крышку чашки Петри ватный диск и смачивали его из пульверизатора. Раскладывали семена на влажный ватный диск. Сверху накрывали вторым ватным диском и еще раз смачивали из пульверизатора. Увлажненные ватные диски с семенами помещали в полиэтиленовый пакет в нижний ящик холодильника (температура колеблется в пределах 3–5 °) на 1–2 месяца. Посев проводили по 100 семян в четырехкратной повторности в ящики;

4) с шоковой стратификацией – упаковку с семенами помещали в морозильную камеру на 7 дней. Затем семена высевали в ящики по 100 шт. в четырехкратной повторности.

Исследования по изучению процента всхожести в зависимости от способа стратификации лаванды узколистной (*Lavandula angustifolia* Mill.) сорта Лазурная проводили в Ботаническом саду УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия» в период с 2022 по 2024 годы. Количество высеянных семян для всех способов стратификации – 400 шт.

Как показали результаты исследований по изучению различных способов стратификации, количество проросших семян в зависимости от способа стратификации варьировало в значительных пределах (табл. 1).

Таблица 1. Прорастание семян лаванды узколистной в зависимости от способа стратификации, среднее за 2022–2024 годы

Способ стратификации	Количество проросших семян, шт.	% проросших семян
Классический	57	14
С обработкой перекисью водорода	41	10
В термостате	87	22
С шоковой стратификацией	32	8
Среднее	–	13

Максимальное количество проросших семян лаванды отмечено у способа стратификации в термостате – 87 шт. проросших семян, что в процентном соотношении составило 22 %. Наименьшее количество проросших семян получено для способа шоковой стратификации (32 шт., или 8 %). При классическом способе стратификации количест-

во проросших семян составило 57 шт. (14 %), при стратификации с обработкой перекисью водорода – 41 шт. (10 %).

Таким образом, в исследованиях в Ботаническом саду УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия» установлено, что количество проросших семян в зависимости от способа стратификации составило от 41 до 87 шт. (8–22 %). Максимальные показатели проросших семян лаванды узколистной получены при использовании стратификации в термостате – 87 шт., или 22 %.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Блохин, А. А. Подзимнее черенкование лаванды узколистной / А. А. Блохин, Т. В. Сачивко // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур : сб. статей по материалам XIX Междунар. науч.-практ. конф. – Горки : БГСХА, 2022. – С. 36–39.
2. Генетические ресурсы растений. Пряно-ароматические и эфирно-масличные культуры / Т. В. Сачивко, Н. А. Дуктова, О. А. Порхунцова [и др.]. – Горки : БГСХА, 2021. – 22 с.
3. 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.
4. Шкляр, А. П. Лаванда настоящая. Биологические особенности и перспективы выращивания в Беларуси / А. П. Шкляр // Наше сельское хозяйство. – 2015. – № 11. – С. 83–87.
5. Элементы технологии размножения лаванды узколистной сорта Синева / О. Б. Скипор, В. А. Золотилов, О. М. Золотилова, М. В. Савченко // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2017. – № 67. – С. 229–235.

УДК 633.21:631.524.7(476)

## УСТОЙЧИВОСТЬ КЛУБНЕЙ НОВЫХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ БЕЛОРУССКОЙ СЕЛЕКЦИИ К МЕХАНИЧЕСКИМ ПОВРЕЖДЕНИЯМ

**Сердюков В. А.** – м. с.-х. н.; **Фицуру Д. Д.** – к. с.-х. н.;

**Гастило Д. С.** – к. с.-х. н.;

**Мартыненко С. Н., Тараканова В. Д.** – м. н. с.

РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси

по картофелеводству и плодоовощеводству»,

отдел технологий производства, защиты и хранения картофеля

В процессе уборки, транспортировки нарушается целостность клубня (трещины, обдир кожуры, вырывы), что способствует проникновению и развитию в клубнях возбудителей грибных и бактериальных болезней, снижению товарного вида клубня. Проблема сокращения повреждаемости картофеля в основном решается при совершенствовании технологии уборки. Сорта картофеля также по-разному реагируют на механические воздействия. Разную устойчивость к механиче-

ским повреждениям обуславливают различия в морфологии, анатомическом строении кожуры и мякоти клубней. Изучение устойчивости клубней картофеля к механическим повреждениям при комбайновой уборке на этапе создания сорта является важным критерием оценки, так как от количества повреждений зависит выход товарного картофеля [1, 2].

Таким образом, целью исследований являлось определение степени устойчивости клубней новых сортов картофеля белорусской селекции к механическим повреждениям при механизированной уборке.

Исследования проводились в отделе технологий производства, защиты 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: ранней – Красавик и Умка; среднеранней – Феникс, Нестерка и Десятка; среднеспелой – Вилия, Баярскі и Лекар; среднепоздней – Сапфир.

Предметом исследования была устойчивость клубней картофеля к механическим повреждениям при механизированной уборке картофелеуборочным комбайном ПКК-2-05 «Палессе РТ25».

Полевые опыты проводили на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве технологического севооборота Центра, в условиях Минской области.

Технология возделывания картофеля была общепринятой при выращивании с шириной междурядий 75 см [3].

Минеральные удобрения вносили из расчета 90 кг д. в/га азота (сульфат аммония), 60 кг д. в/га фосфора и 11,5 кг д. в/га азота (аммофос), 150 кг д. в/га калия (хлористый калий). В качестве предшествующей культуры использовали озимый рапс на семена с последующей запашкой пожнивных остатков в почву. Густота посадки при ТВ-75 – 50–55 тыс. клубней/га.

Метеорологические условия в период уборки картофеля отличались нестабильностью и контрастностью по годам. Уборочный период 2017 года был дождливым, всего за месяц выпало 81,2 мм осадков при норме 59,0, среднесуточная температура воздуха составила – 13,8 °С, что несущественно выше среднегодовой. В период уборки 2018 года стояла теплая и сухая погода, температура воздуха в среднем составила – 15,5 °С, что на 2,2 °С выше среднегодовой, количество выпавших осадков не превысило норму, что характеризовало период как среднеувлажненный. В 2019 году в период уборки среднесуточная температура воздуха была – 12,9 °С, что ниже среднего-

летней, а количество осадкой не превысило норму, всего выпало 42,1 мм, основное количество их пришлось на 3-ю декаду – 29,3 мм, почва была от слабо до среднеувлажненной. Среднесуточная температура воздуха в сентябре 2020 года составила 15,0 °С, что на 1,7 °С выше среднемноголетней (13,3 °С). Осадков было мало, всего выпало 27,1 мм, основное количество – в 1-й декаде (17,5 мм).

Оценку устойчивости клубней к механическим повреждениям проводили по степени повреждения картофеля при механизированной уборке (сентябрь) [4, 5]. Экспериментальные данные обработаны программой Statistica 10.

В результате проведенных исследований установлено, что у клубней картофеля были отмечены различного рода механические повреждения за исключением давленных, что напрямую определило их степень устойчивости к механизированной уборке картофелеуборочным комбайном (табл. 1).

Таблица 1. Устойчивость клубней картофеля к механическим повреждениям при механизированной уборке, среднее за 2017–2020 годы

Сорт	Показатель								Клубни с механическими повреждениями, %	Здоровые клубни, %	Устойчивость клубней
	Обдир кожуры, %		Трещины, %		Вырывы, %		Отходы, %				
	до 1/2	>1/2	до 20 мм	>20 мм	до 5 мм	>5 мм	реза-зачные	давленные			
Красавик	0,40	0,00	2,60	1,77	1,36	2,45	0,25	0,00	8,83	91,17	устойчив
Умка	0,32	1,76	1,67	1,69	0,77	1,03	0,00	0,00	7,23	92,77	устойчив
Феникс	2,78	0,73	4,05	0,50	0,61	0,00	0,00	0,00	8,67	91,33	устойчив
Нестерка	2,16	1,16	2,47	0,58	1,28	0,00	0,00	0,00	7,65	92,35	устойчив
Десятка	2,19	0,00	3,27	1,94	0,57	1,16	0,00	0,00	9,13	90,87	устойчив
Вилия	0,59	1,11	1,43	0,00	2,25	0,00	1,34	0,00	6,72	93,28	устойчив
Баярскі	1,01	0,00	2,42	1,26	0,48	3,04	0,00	0,00	8,20	91,80	устойчив
Лекар	1,24	0,00	1,07	0,00	2,39	0,00	2,90	0,00	7,60	92,40	устойчив
Сапфир	2,82	1,44	0,09	0,77	1,45	1,44	0,55	0,00	8,56	91,44	устойчив

Примечание: Красавик, Умка – ранние сорта; Феникс, Нестерка, Десятка – среднеранние; Вилия, Баярскі, Лекар – среднеспелые; Сапфир – среднепоздний сорт.

Наименьший урон на товарность и качество картофеля оказывает такой вид повреждений как обдир кожуры до 1/2 поверхности клубня, их количество варьировало от 0,32 % у раннего сорта Умка до 2,82 % у среднепозднего сорта Сапфир. Обдир кожуры более половины поверхности клубня снижает товарность и качество картофеля, его количество изменялось от 0,73 % у среднераннего сорта Феникс до 1,76 % у

раннего сорта Умка. Важно также отметить отсутствие клубней с обдиром кожуры более половины поверхности клубня у сортов Красавик, Десятка, Баярскі и Лекар.

Трещины на клубнях, в зависимости от их размера, присущи всем сортам. Меньше всего трещин до 20 мм было отмечено у сорта Сапфир (0,09 %), что значительно ниже других сортов, а максимальное их количество было у сорта Феникс – 4,05 %. Трещины более 20 мм отмечались у всех изучаемых сортов за исключением сортов Вилия и Лекар. Максимальное их количество было у сорта Десятка – 1,94 %, а минимальное у сорта Феникс – 0,50 %.

Вырывы на клубнях до 5 мм были установлены у каждого сорта независимо от группы спелости, минимальное их количество было отмечено у среднеспелого сорта Баярскі – 0,48 %, а максимум у среднеспелого сорта Лекар – 2,39 %. Вырывы более 5 мм были отмечены у пяти сортов, их количество изменялось от 1,03 % у сорта Умка до 3,04 % у сорта Баярскі, а у сортов Феникс, Нестерка, Вилия и Лекар не было установлено.

Клубневое гнездо картофеля располагается в гребне не равномерно, это приводит к подрезанию клубней при уборке и как следствие увеличивает количество некондиционных клубней. При анализе образцов резаные клубни были отмечены у четырех сортов из девяти. Количество резаных клубней варьировало от 0,25 % у сорта Красавик до 2,90 % у сорта Лекар, у сортов Вилия и Сапфир соответственно 1,34 и 0,55 %. При уборке картофеля необходимо учитывать глубину залегания клубней, регулируя глубину хода подкапывающего лемеха.

Давленных клубней при анализе образцов не было выявлено ни у одного из сортообразцов.

Все виды повреждений в совокупности дают оценку устойчивости клубней к механическим повреждениям. Общее количество клубней с механическими повреждениями варьировало от 6,72 % у среднеспелого сорта Вилия до 9,13 % у среднераннего сорта Десятка, с выходом товарных клубней 93,28 и 90,87 %.

Общее количество механических повреждений определяет степень устойчивости клубней к механизированной уборке. В результате комплексного анализа механических повреждений установлено, что клубни всех исследуемых сортов картофеля независимо от группы спелости характеризуются как устойчивые к механическим повреждениям при комбайновой уборке. Важно отметить, что количество повреждений величина не постоянная и зависит от многих факторов, не только от сорта, но и от почвенно-климатических условий, а также от соблю-

дения элементов технологии возделывания картофеля, особенно качества уборки и закладки клубней на хранение.

#### 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. Картофель / под ред. Н. А. Дорожкина. – Минск : Ураджай, 1972. – 448 с.
3. Организационно-технологические нормативы возделывания сельскохозяйственных культур : сб. отраслевых регламентов / Ин-т аграр. экономики НАН Беларуси ; сост.: В. Г. Гусаков [и др.]. – Минск : Белорус. наука, 2005. – 462 с.
4. Методические рекомендации по специализированной оценке сортов картофеля / С. А. Банадысев [и др.] ; под общ. ред. С. А. Банадысева. – Минск : Ураджай, 2003. – 137 с.
5. Методика исследований по культуре картофеля // НИИ картофельного хозяйства ; редкол. Н. С. Бацианов [и др.]. – Москва, 1967. – 265 с.

УДК 632.934.1

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УРОЖАЙНОСТИ ИНОСТРАННЫХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

**Симонов В. Ю.** – к. с.-х. н., доцент;

**Симонов А. Ю., Лукьяненко Е. А., Марченко М. П.** – студенты  
ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»,  
кафедра агрономии, селекции и семеноводства

Используемые в России технологии выращивания картофеля обеспечивают высокую урожайность данной культуры. Дополнительно сказывается изобилие сельскохозяйственных угодий с максимально подходящими для этого грунтами. Грамотная работа с почвой, своевременное внесение удобрений и обработка от вредителей дают возможность получать отличный урожай с каждого гектара пашни.

В 2024 году площади выращивания картофеля в промышленном секторе картофелеводства составили 279,8 тыс. га. За год (к 2023 году) они сократились на 10,8 % (33,9 тыс. га), за 5 лет – на 8,4 % (25,5 тыс. га), за 10 лет – на 12,9 % (41,3 тыс. га).

Регион с наибольшими площадями промышленного выращивания картофеля в 2024 году – Брянская область. Размеры площадей в регионе составили 30,9 тыс. га (11 % от общей площади в России). За год они сократились на 4,1 % (1,3 тыс. га).

В 2023 году под картофелем в хозяйствах всех категорий было занято 48 тыс. га (104,8 % к 2022 году), из них в сельскохозяйственных предприятиях и крестьянских (фермерских) хозяйствах более 32 тыс.

га. Средняя урожайность 410 ц/га, что выше прошлого года (в 2022 году на эту дату – 304 ц/га). На отдельных полях сельскохозяйственных предприятий урожайность картофеля рекордная – от 500 до 1200 ц/га [1, 2, 3, 4, 5].

Для постоянного и бесперебойного снабжения населения картофелем необходимо не только выращивать в достаточных количествах, но и умело сохранять без потерь, без ухудшения качества при низких затратах труда и денежных средств.

Цель исследований: сравнительная оценка урожайности сортов картофеля зарубежной селекции в условиях Брянской области при современной системе защиты растений. Исследования по теме проводили на опытном поле Брянского ГАУ в вегетационный период 2023–2024 года. Объектом исследования являлись 5 сортов картофеля иностранной селекции (Людмила – контроль, Лиллу, Верди, Редми, Эдисон) с современной системой защиты от вредителей, сорняков и болезней (Престиж, Вендетта, Ридомил Голд, Регент, Титус, Зенкор ультра).

Опыт однофакторный в трехкратной повторности, расположение делянок систематическое. Размер опытной делянки 200 м<sup>2</sup>. Ширина междурядий 75 см, а расстояние между растениями в рядке 30 см. Предшественниками картофеля были зерновые культуры.

Схема опыта включала 6 сортов картофеля иностранной селекции, норма высадки 3 т/га или 40 тыс. шт/га.

В 2023 году осадки за июль и август были выше многолетних данных, в мае и сентябре наблюдалось практически их отсутствие, средняя температура незначительно выходила за пределы многолетней температуры в августе и сентябре.

В 2024 году осадки в мае были минимальны, средняя температура незначительно выходила за пределы многолетней температуры, в августе и сентябре наблюдалась засуха, несмотря на это на урожае отдельных сортов картофеля это особо не сказалось.

Агротехника возделывания картофеля в опыте была общепринятая для Центрального региона.

Перед культивацией вносили минеральные удобрения (азофоску) в дозе N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub>.

В целях профилактики заболеваний обработку фунгицидами проводили с середины июня, с интервалом между обработками 10–12 дней. Видовой состав возбудителей болезней представлен двумя видами фитопфтороз (*Phytophthora infestans*) и альтернариоз (*Alternaria solani*). Поражения болезнями начинали учитывать после третьей обработки. Как известно каждый год эти болезни приводят к потерям

урожая до 50 и более процентов, поэтому делать в схеме опыта контрольный вариант без обработки бессмысленно.

Предложенная система защиты способствует сдерживанию развития болезней в пределах 4–9 %, в зависимости от сорта картофеля. Сорта Людмила и Верди, как заявляет оригинатор, умеренно устойчивы к фитофторозу, у них наблюдается поражение этой болезнью от 5 до 9 %, альтернариозом от 6 до 9 %.

Что касается вредителей, то системы защиты, включающая предпосадочную обработку престижем и однократную обработку регентом позволяет поддерживать их численность в пределах экономического порога вредоносности.

Видовой состав представлен 14 видами сорных растений. Суммарное количество сорняков на 1 м<sup>2</sup> составило 108 шт., что превышает экономический порог вредоносности. При применении почвенного гербицида Зенкор ультра совместно с повторной обработкой гербицидом Титус численность сорняков удастся снизить в 14 раз (8 шт/м<sup>2</sup>). Это способствует увеличить площадь питания растений картофеля из-за снижения конкурентоспособности сорняков.

Урожайность сортов картофеля по существующей системе защиты составила от 39,3 до 60,0 т/га. Прибавка урожайности достигла от 3,9 до 20,7 т/га. В среднем за годы исследований самым высокоурожайным сортом оказался Эдисон, на втором месте Лиллу и далее в убывающем порядке Редми, Верди и Людмила (табл. 1).

Таблица 1. Урожайность клубней картофеля, т/га

Сорт	2023 г.	2024 г.	В среднем за 2 года	Прибавка урожайности, т/га
1. Людмила – контроль	32,0	46,6	39,3	–
2. Лиллу	44,2	47,3	45,8	6,5
3. Верди	51,0	27,5	39,3	–
4. Редми	53,0	33,3	43,2	3,9
5. Эдисон	58,5	61,5	60,0	20,7
НСР <sub>05</sub>	1,8	2,0	–	–

Что касается товарности, то она достигала 80–85 % от общей урожайности.

Экономическую эффективность рассчитывали на основании технологических карт и цен, сложившихся на 2024 год.

Нужно отметить, что чистый доход по вариантам опыта составил 46652–195814 руб/га, но более высоким он оказался в варианте с сортом Эдисон. Рентабельность сортов картофеля варьировала от 33,2 % в контроле, до 130,7 % в лучшем варианте.

В результате полученных результатов, можно сделать вывод: из представленных сортов можно рекомендовать для промышленного производства картофеля сорт Эдисон.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Особенности выращивания овощных культур в Брянской области : науч.-практ. пособ. / В. Е. Ториков, С. М. Сычев, О. В. Мельникова, А. А. Осипов. – Брянск, 2017. – 72 с.
2. Возможности и приоритеты развития агропромышленного комплекса Брянской области / С. М. Сычев, А. О. Храменкова, А. А. Кузьмицкая, О. Н. Коростелева, А. А. Полухин //Аграрная наука. – 2022. – № 9. – С. 84–91.
3. Развитие АПК Брянской области (2018-2022 гг.) / С. М. Сычев, С. А. Бельченко, В. Е. Ториков, А. В. Дронов, А. А. Осипов //Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 5 (93). – С. 3–10.
4. Влияние средств химизации на урожайность и качество картофеля в условиях радиоактивного загрязнения окружающей среды / Н. М. Белоус, В. Ф. Шаповалов, Г. П. Малякко, Д. П. Шлык //Земледелие. – 2015. – № 2. – С. 28–30.
5. Эффективность протравителей клубней в защите картофеля от болезней в Центральном регионе / С. В. Васильева, В. Н. Зейрук, М. К. Деревягина, Г. Л. Белов // Земледелие. – 2020. – № 4. – С. 36–39.

УДК 631.816.22:633.15

## ВЛИЯНИЕ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН И КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНА КУКУРУЗЫ

**Синевич Т. Г.** – к. с.-х. н., доцент; **Телеш В. А.** – ст. преподаватель;  
**Никитин К. В.** – студент  
УО «Гродненский государственный аграрный университет»,  
кафедра агрохимии, почвоведения и сельскохозяйственной экологии

Проблема определения потребности растений в оптимальных дозах удобрений является одной из важнейших задач в агрохимии. Особенно актуальным данный вопрос стал в настоящее время в связи с дороговизной применяемых удобрений.

Кукуруза является важнейшей культурой зернового, пищевого и кормового направлений. В Республике Беларусь за последние годы посевные площади под данной культурой, возделываемой на зерно, постоянно растут (с 50 тыс. га в 2015 году до 253 тыс. га в 2023 году) [1].

Для того, чтобы получать стабильно высокие, а, главное, экономически оправданные урожаи зерна кукурузы необходимо сбалансировать питание данной культуры по макро- и микроэлементам [2]. Так азот, фосфор и калий – основные элементы минерального питания – в большинстве своем определяют величину и качество урожая. Микро-

элементы, отличаясь высокой биологической активностью, ускоряют прохождение фаз развития растений, стимулируют физиологические процессы, ускоряют созревание, что, в конечном счете, также отражается на урожайности и качестве продукции. При возделывании кукурузы на зерно, она предъявляет высокие требования к наличию в легкодоступной форме достаточного количества микроэлементов, таких как цинк, марганец, бор и медь. Дефицит микроэлементов может являться фактором, который будет ограничивать получение максимального эффекта от применения основных минеральных удобрений. Для достижения наилучшего результата внекорневая подкормка микроудобрениями должна проводиться до возникновения дефицита, т.е. профилактически.

В связи с этим использование комплексных минеральных удобрений с микроэлементами для предпосевной обработки семян и непосредственно самих растений во время вегетации для повышения урожайности и качества зерна кукурузы представляется весьма эффективным приемом.

Изучение эффективности использования комплексных удобрений кампании ДР ГРИН на посевах кукурузы проводили в 2021–2023 годах на дерново-подзолистой связносупесчаной, подстилаемой с глубины 0,5 м легким моренным суглинком, почве, характеризующейся повышенным содержанием гумуса, фосфора и калия и близкой к нейтральной реакцией среды.

В результате проведенных исследований при возделывании кукурузы на фоне органо-минеральной системы удобрения (40 т/га о. у. +  $N_{100+40}P_{35}K_{100}$ ) установлена высокая эффективность удобрения, применяемого для предпосевной обработки семян – ДР ГРИН Прайм – 0,2 кг/100 кг семян. Прибавка в этом варианте за три года исследований составила 7,6 ц/га. Проведение внекорневых подкормок удобрениями ДР ГРИН Кукуруза, ДР ГРИН Старт и ДР ГРИН Энергия обусловили дальнейшее повышение урожайности изучаемой культуры.

Двукратная обработка посевов удобрением ДР ГРИН Кукуруза наряду с предпосевной обработкой семян (фон + ДР ГРИН Прайм – 0,2 кг/100 кг семян (предпосевная обработка семян) + ДР ГРИН Кукуруза – 2 кг/га (6 листьев) + ДР ГРИН Кукуруза – 1 кг/га (8–10 листьев) способствовала повышению урожайности зерна на 12,9 ц/га в сравнении с фоновым вариантом. А в варианте фон + ДР ГРИН Прайм – 0,2 кг/100 кг семян + ДР ГРИН Кукуруза – 2 кг/га + ДР ГРИН Старт – 1 кг/га (6 листьев) + ДР ГРИН Кукуруза – 1 кг/га + ДР ГРИН Энергия – 1 кг/га (8–10 листьев) увеличение урожайности зерна было на уровне 16,9 ц/га.

Таким образом, в результате анализа полученных данных установлено достоверное влияние комплексных удобрений для внекорневой подкормки и удобрения для предпосевной обработки семян кампании ДР ГРИН, применение которых обусловило увеличение урожайности зерна кукурузы на 7,6–16,9 ц/га в зависимости от варианта их применения.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Статистический ежегодник Республики Беларусь, 2024 / [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.belstat.gov.by/> – Дата доступа : 20.01.2025.

2. Шп а ар, Д. Кукуруза. Выращивание, уборка, хранение и использование / Д. Шп а ар. – К. : Изд. дом «Зерно», 2012. – 464 с.

УДК 631.8:[635.9:582.973]

### ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМПЛЕКСНЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЖИМОЛОСТИ

**Скорина В. В.** – д. с.-х. н., профессор; **Коршук А. М.** – студентка  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра плодовоовощеводства

Среди ягодных культур жимолость голубая (*Lonicera caerulea* L.) – в последние годы получила широкое распространение в садоводстве благодаря самым ранним срокам созревания плодов, высокой зимостойкости, устойчивости цветков к весенним заморозкам, а также исключительно богатому биохимическому составу плодов. По данным ряда исследователей в плодах жимолости содержатся: Р-активные вещества (200–1800 мг/100 г), которые представлены антоцианами, катехинами и лейкоантоцианами; аскорбиновая кислота (60–90 мг/100 г); провитамин Н (0,05–0,32 мг/100 г); витамин В1 (28–39 мг/100 г); сахара (1,48–12,5 %); органические кислоты (0,98–5,3 %); пектин (1,1–1,6 %); дубильные и красящие вещества (0,08–0,3 %), а также макро- и микроэлементы [1, 2, 3].

Важнейшим фактором, определяющим вкусовые качества и химический состав плодов (в том числе содержание ценных биологически активных веществ), являются генотипические (сортовые) особенности. При этом в полной мере потенциальные возможности сорта реализуются только в благоприятных условиях окружающей среды, регулирование которых осуществляется, в том числе агротехническими способами. Важнейшими элементами современных систем выращивания плодовых культур являются орошение и управление минеральным питанием (Кузин 2012, 2013, 2017). Большая роль в получении высокого

качества плодов отводится обеспечению растений оптимальным минеральным питанием [4].

В связи с этим целью исследований было изучение влияния комплексного гранулированного удобрения Бона Форте, марка 8:20:30, Г при внесении на урожайность и качество плодов жимолости.

Исследования проводили в 2024 году на кафедре плодовоовощеводства на сортах жимолости Лори и Колин 2021 года посадки.

Опытный участок характеризовался следующими агрохимическими показателями: рН 6,1,  $P_2O_5$  – 368,0 мг/кг,  $K_2O$  – 351,0 мг/кг.

Схема опыта включала следующие варианты: 1) контроль (без удобрений); 2) удобрение комплексное гранулированное Бона Форте, марка 8:20:30, Г; 3) удобрение комплексное минеральное, Г, марка Хвойное для Вечнозеленых. Весна – эталон.

Удобрение применяли при подготовке почвы и в период вегетации разбрасыванием в следующих нормах: при подготовке почвы – 25–65 г/м<sup>2</sup> и в период вегетации: начало роста – 50 г/м<sup>2</sup>, повторно – 10–20 г/м<sup>2</sup>. Сроки применения удобрения: 20.04; 21.05; 20.06; 15.07.2024 г.

В работе придерживались основных положений методики полевого опыта [5]

Среднемесячные температуры вегетационного периода 2024 года значительно отличались от средних многолетних. В целом отмечены превышения среднемесячных температур 2,6–3,0 °С в июне, августе, июле и апреле до 6,2 и 6,8 °С в марте и феврале. Колебания температур по декадам характеризовались той же тенденцией. Наибольшее превышение температурного режима, по сравнению со средней многолетней, было отмечено во II декаде февраля (на 8,6 °С), III декаде марта и I апреля (на 7,4 °С и 7,2 °С), III декаде августа (на 6,1 °С). Более низкие температуры были в I декаде января, на 4,6 °С ниже средней многолетней. Максимальная температура 31,8 °С отмечена 1 июня.

Для режима осадков вегетационного периода 2024 года были характерны существенные колебания по сравнению со средней многолетней. Излишние осадки или их недостаток, по сравнению со средними многолетними значениями, значительно не сказался на вегетации растений, несмотря на относительно высокую температуру воздуха. В 1,4, 1,9 и 2,3 раза больше осадков выпало в июле, феврале и апреле соответственно по сравнению со средними многолетними данными. На 20,7, 24,4, 14,9 и 27,5 мм меньше осадков выпало в марте, мае, июне и августе соответственно, по сравнению со средними многолетними. В целом, относительный дефицит влаги ощущался в августе и начале сентября, а также вторая половина апреля.

При применении комплексного гранулированного удобрения Бона Форте, марка 8:20:30 отмечены положительные изменения в прохождении ростовых процессов.

При оценке биометрических параметров у жимолости (табл. 1) начальные измерения в зависимости от варианта опыта составляли по высоте растений у сорта Лори от 70,3 см в контроле до 73,6 см в опытном варианте у сорта Колин от 59,0 см до 58,2 см соответственно. На окончание проведения учетов увеличение в росте растений составило у сорта Лори от 7,6 см в эталоне до 8,9 см – в опытном варианте, у сорта Колин от 10,2 см до 11,3 см соответственно.

Таблица 1. Биометрические показатели динамики роста растений жимолости

Вариант опыта	Высота растений, см		К контролю см	Урожайность, т/га	Содержание сахаров, %	Содержание кислот, %
	в начале опыта	в конце опыта				
<b>Сорт Лори</b>						
Контроль (без удобрений)	70,3	78,0	7,7	5,2	10,54	0,98
Удобрение комплексное гранулированное Бона Форте, марка 8:20:30, Г	71,6	80,5	8,9	6,1	11,46	0,95
Эталон. Удобрение комплексное минеральное, Г, марка Хвойное для Вечнозеленых. Весна	72,6	80,2	7,6	5,8	11,1	0,98
НСР <sub>05</sub>	F <sub>ф</sub> <F <sub>05</sub>	F <sub>ф</sub> <F <sub>05</sub>		0,475	0,919	F <sub>ф</sub> <F <sub>05</sub>
<b>Сорт Колин</b>						
Контроль (без удобрений)	59,0	66,2	7,2	6,85	10,54	0,98
Удобрение комплексное гранулированное Бона Форте, марка 8:20:30, Г	58,2	69,5	11,3	7,70	11,65	0,93
Эталон. Удобрение комплексное минеральное, Г, марка Хвойное для Вечнозеленых. Весна	57,2	67,4	10,2	7,35	11,20	0,97
НСР <sub>05</sub>	F <sub>ф</sub> <F <sub>05</sub>	F <sub>ф</sub> <F <sub>05</sub>		0,521	0,696	F <sub>ф</sub> <F <sub>05</sub>

Урожайность сорта Лори в опыте составила 6,1 т/га, эталоне – 5,8 т/га. Прибавка к контролю при применении Удобрение комплексное гранулированное Бона Форте, марка 8:20:30, Г составила 17,3 %.

Урожайность сорта Колин в опытном варианте урожайность получена 7,70 т/га, эталоне – 7,35 т/га. Прибавка к контролю в опытном варианте составила 12,4 %. Установлены статистически достоверные различия по урожайности (НСР<sub>05</sub> 0,475 и НСР<sub>05</sub> 0,521) за счет применения удобрений.

При применении комплексного гранулированного удобрения Бона Форте, марка 8:20:30, Г отмечено положительное влияние на ростовые

процессы, повышение урожайности жимолости у сорта Лори на 17,3 %, у сорта Колин – 12,4 %, содержания сахаров на 8,7 % и 10,5 % соответственно.

По большинству изучаемых показателей при применении удобрения Бона Форте, марка 8:20:30, Г отмечено проявление сортовой специфичности.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Скворцов, А. К. Голубые жимолости: Ботаническое изучение и перспективы культуры в средней полосе России / А. К. Скворцов, А. Г. Куклина. – Москва : Наука, 2002. – С. 119–120.
2. Витковский, В. Л. Плодовые растения мира. Жимолость / В. Л. Витковский. – СПб : Изд-во «Лань», 2003. – С. 400–407.
3. Ильин, В. С. Селекция жимолости / В. С. Ильин, В. С. Ильина // Состояние и перспективы развития нетрадиционных садовых культур: материалы Междунар. науч.-метод. конф., Мичуринск, 12–14 авг. 2003 г. / ВНИИС; редкол.: В. А. Гудковский [и др.]. – Мичуринск, 2003. – С. 99–103.
4. Кузин, А. И. Эффективность некорневых подкормок в орошаемом интенсивном саду в условиях Центрального черноземья / А. И. Кузин, Ю. В. Трунов, Н. С. Вязьмикина // Плодоводство и ягодоводство России. – 2012. – Т. 30. – С. 64–73.
5. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – Москва : Агропромиздат, 1985. – 351 с.

УДК 631.527.5:633.15:631.559(476.2)

### **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ ПО УРОЖАЙНОСТИ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ В УСЛОВИЯХ ОАО «ЛЕЛЬЧИЦКИЙ АГРОСЕРВИС»**

**Случич И. С.** – студент; **Хизанейшвили Н. Э.** – к. с.-х. н.  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра земледелия

В решении задачи по обеспечению прочной кормовой базы особое место занимает возделывание кукурузы. На ее долю приходится половина заготовки кормов на зимне-стойловый период. Зерно ее является прекрасным кормом. Зеленая масса обеспечивает получение высококачественного силоса. По урожайности зерна и силосной массы кукуруза является одной из высокоурожайных культур [1].

Одним из главных критериев оценки гибридов является пригодность к современным технологиям, способствующим формированию высоких и стабильных урожаев с хорошим качеством продукции, а также устойчивость к вредителям, болезням и абиотическим факторам среды. При выборе гибрида кроме скороспелости также важен и генетический потенциал биотипов, который проявляется не только в уровне продуктивности гибридов, но и в других хозяйственно полезных

признаках, например, в интенсивности потери влаги зерном в период созревания, способности сохранять зелеными листья при достижении восковой спелости зерна и т. д. [2, 3].

Целью наших исследований была сравнительная оценка гибридов кукурузы в условиях ОАО «Лельчицкий агросервис». Исследования проводились в производственных посевах кукурузы в 2024 году. Почва участка – дерново-подзолистая связносупесчаная, подстилаемая морской с глубины 1 м, характеризующаяся следующими показателями: гумус – 1,9 %;  $P_2O_5$  – 173 мг/кг;  $K_2O$  – 191 мг/кг почвы, pH 6,1.

Опыт закладывался на участке с ровным и возвышенным рельефом. Повторность четырехкратная, площадь делянки 2 га. Предшественник – озимая пшеница. Объектами исследований были занесенные в Реестр сортов по Республике Беларусь гибриды кукурузы: Амарок, Краснодарский 194 МВ, Полесский 212 СВ – среднеспелые, и Корифей, Пивиха – раннеспелые.

Сев кукурузы на силос проводился 30 апреля. Норма высева – 24 кг/га. Глубина посева 3 см. Способ посева – пунктирный с шириной междурядий 70 см. Использовали сеялку ТСМ-8000 в агрегате с МТЗ-82.1. Осенью вносили навоз в норме 55 т/га с последующей запашкой. Под кукурузу на силос внесли 65 кг д. в/га фосфорных удобрений и 100 кг д. в/га – калийных. Азотные удобрения внесли в два приема: 60 кг д. в/га под предпосевную культивацию и 40 кг д. в/га в качестве подкормки.

Одно из необходимых условий при возделывании кукурузы – сев протравленными семенами. Семена были обработаны в заводских условиях протравителями инсектицидного и фунгицидного действия. При возделывании кукурузы на силос обработка посевов инсектицидами не проводилась. Для борьбы с сорняками в посевах кукурузы применялись гурбициды Дуал Голд и Базис.

В опыте проводились следующие учеты и наблюдения: даты наступления фенологических фаз вегетации кукурузы и длительность межфазных периодов – отмечали даты начала и полного появления всходов, начала и полного появления метелок, начала и полного цветения початков (появления нитей), молочной, молочно-восковой спелости; динамика роста растений кукурузы определялась согласно методике НПЦ НАН Беларуси по земледелию в фазу 3–4 листьев, 7–8 листьев, выметывания и молочно-восковой спелости на 10-ти постоянно закрепленных растениях.

При определении структуры урожая пробы брали по диагонали поля с площади 10 м<sup>2</sup>. Для этого через равное число шагов в 4–5 местах брались отрезки двух смежных рядков длиной 7,14 м при ширине ме-

ждурядий 70 см и на них подсчитывалось число всех растений. Затем их срезали на высоте 10 см, в каждом снопе определяли количество листьев и початков. Сноп взвешивали, початки отделяли и также взвешивали.

Учет урожая проводился сплошным поделяночным методом в фазу молочно-восковой спелости кукурузы. Одновременно в металлические бюксы отбирали растительные пробы для определения влажности и последующего расчета содержания сухого вещества. Бюксы с пробами взвешивались в сушильном шкафу сначала при температуре 45–50 ° (2 ч), а затем при температуре 105 °С в течение 6 часов. После взвешивания проводили повторное досушивание в течение 2-х ч и взвешивание. Окончательный результат принимался тот, когда разница между предыдущим и последующим взвешиванием не превышала 0,1 г.

Продолжительность вегетации раннеспелых гибридов составляла 108–112 дней, причем у гибрида Корифей фазы проходили на 1–2 дня быстрее. В среднеспелой группе гибрид Амарок имел наименьший период вегетации (124 дня), что на 8–12 дней меньше гибридов Краснодарский 194 МВ и Полеский 212 СВ. Самый длинный вегетационный период отмечен у гибрида Полеский 212 СВ – 136 дня. Испытуемые гибриды достигли высоты 250–255 см. В среднеспелой группе наибольшая высота растений, равная 277 см, была в фазе молочно-восковой спелости у гибрида Амарок, а наименьшая (260 см) у гибрида Полеский 212 СВ. Темпы роста всех гибридов на начальном этапе отличались не сильно в пределах 1–2 см в каждой группе. В фазу 7–8 листьев различия в высоте были также не сильно заметными. Самым высоким гибридом в эту фазу оказался Амарок – 82 см.

Раннеспелые гибриды уступали по высоте среднеспелым. В фазу молочно-восковой спелости среднеспелые гибриды значительно превосходили по высоте раннеспелые и самым высоким был Амарок – 277 см, превышая все изучаемые гибриды на 9–27 см.

На урожайность гибридов повлияли погодно-климатические условия и биологические особенности гибридов. Наименьшая урожайность получена при возделывании раннеспелого гибрида Пивиха – 195 ц/га (доля початков в зеленой массе составила 39 %).

Наибольшая урожайность получена при возделывании среднеспелого гибрида Амарок – 256 ц/га. Доля початков в зеленой массе составила 41 %. Гибрид Корифей занял промежуточное значение (218 ц/га) и для раннеспелых, и для среднеспелых гибридов. Доля початков в зеленой массе гибрида составила 40 % (табл. 1).

Таблица 1. Урожайность зеленой массы гибридов кукурузы

Гибрид	Урожайность зеленой массы, ц/га	Доля початков в зеленой массе, %	Содержание сухого вещества, %	Сбор сухого вещества, ц/га
<b>Раннеспелые гибриды</b>				
Корифей	218	40	30,1	65,6
Пивиха	195	39	29,8	58,1
НСР <sub>05</sub>	12,10	–	–	–
<b>Среднеспелые гибриды</b>				
Амарок	256	41	29,8	76,3
Краснодарский 194МВ	209	40	30,3	63,3
Полесский 212 СВ	213	39	30,2	64,3
НСР <sub>05</sub>	9,00	–	–	–

Наибольшая урожайность сухой массы кукурузы получена при возделывании гибрида Амарок – 76,3 ц/га. Урожайность остальных гибридов среднеспелой группы находилась в пределах 63,3–64,3 ц/га.

Наименьшая урожайность получена при возделывании раннеспелого гибрида Пивиха – 58,1 ц/га. У гибрида кукурузы Корифей сбор сухого вещества находился на уровне среднеспелой группы и составил 65,6 ц/га. Таким образом, наибольшая урожайность сухой массы получена при возделывании среднеспелого гибрида Амарок – (76,3 ц/га), превышая остальные гибриды на 10,7–18,2 ц/га.

Урожайность кормовых единиц в зеленой массе гибридов кукурузы также различалась в зависимости от гибрида. Наименьшим данный показатель получен при возделывании раннеспелого гибрида Пивиха – 48,8 ц/га к. ед. Наибольший сбор кормовых единиц в зеленой массе гибридов кукурузы получен при возделывании гибрида Амарок – 64,0 ц/га. Несколько меньше данный показатель получен при возделывании гибрида кукурузы Корифей – 54,4 ц/га. У гибридов Краснодарский 194 МВ и Полесский 212 СВ находилась в пределах 52,3–53,3 ц/га.

Таким образом, наименьшая урожайность зеленой массы получена при возделывании гибрида Пивиха – 195 ц/га, обеспечив сбор 58,1 ц/га сухого вещества и 48,8 ц/га к. ед. Наибольшая урожайность получена при возделывании гибрида Амарок – 256 ц/га зеленой массы, 76,3 ц/га сухого вещества и 64,0 ц/га к. ед.

Согласно результатам проведенных исследований, можно сделать заключение, что возделывание раннеспелого гибрида Корифей и среднеспелого гибрида Амарок на зеленую массу в условиях ОАО «Лельчицкий агросервис» является более предпочтительным в сравнении с остальными гибридами.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Привалов, Ф. И. 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. Володькин, Д. Н. Агрэкономическая эфектыўнасць вырошчвання на зерно і сілас гібрыдаў кукурузы рознай скораспеласці ў цэнтральнай частцы Беларусі / Д. Н. Володькин [и др.] // Земледелие и селекция в Беларуси. – 2018 – № 54. – С. 153–160.
3. Надточаев, Н. Кукуруза: подбіраем аптымальны гібрыд / Н. Надточаев, Н. Холодінская // Беларусскае сельскае гаспадарства. – 2017. – № 3. – С. 63–66.

УДК 631.526.32:633.853.494«324»(476.2)

### ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ СОРТОВ ОЗИМОГО РАПСА В УСЛОВИЯХ ГОМЕЛЬСКОГО РАЙОНА

**Соломко О. Б.** – к. с.-х. н., доцент; **Меженькова В. А.** – студентка  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра растениеводства

В настоящее время среди масличных культур, выращиваемых в Беларуси, климатические условия нашей страны наиболее подходят для рапса озимого и ярового. Путем селекции на зимо- и морозостойкость, разработкой технологии возделывания культуры перезимовка рапсового поля повысилась в среднем по республике с 55 до 78 % [1, 2].

Изменение климата, наблюдаемое в последние десятилетия, привело к значительному повышению температуры воздуха в зимний период – зимы стали теплее в среднем на 2 °С. Также они стали менее продолжительными. Однако риск повреждения и гибели посевов рапса во время перезимовки остается. В условиях мягких зим снежный покров неустойчив, частые и продолжительные оттепели приводят к сходу или уменьшению высоты снежного покрова, что создает повышенную вероятность повреждений посевов от морозов. Интенсивные и длительные оттепели нарушают состояние покоя растений и снижают их морозостойкость. При этом резкое понижение температуры воздуха после оттепели, более опасно, чем постепенное похолодание [3]. Поэтому необходимо выявлять сорта озимого рапса, которые будут иметь преимущества в стрессовых условиях при возделывании их на производстве, обеспечивать хорошую перезимовку и давать высокую стабильную урожайность по годам в условиях конкретной почвенно-климатической зоны.

Цель наших исследований заключалась в сравнительной оценке сортов озимого рапса по урожайности и выявлении сорта озимого рапса, обеспечивающего наибольшую урожайность семян и экономическую эффективность в условиях Гомельского района.

Опыты по сравнительной оценке сортов озимого рапса проводили в производственных посевах КСУП «Урицкое» Гомельского района в 2023–2024 годах. Почвы, выделенные под посев озимого рапса, имели слабокислую или близкую к нейтральной среду (рН 5,92–6,06). Содержание гумуса – 1,92–1,95 %, подвижных форм фосфора в пахотном горизонте – 246–261 мг/кг почвы и калия – 219–234 мг/кг почвы. Почвы на участке в основном представлены дерново-подзолистыми легко-суглинистыми, развивающихся на лессовидном суглинке и супеси, подстилаемыми на глубине около 1,0 м водопроницаемым моренным суглинком.

Объектами исследований являлись сорта озимого рапса белорусской селекции: Николай, Империял и Медей, которые включены в Государственный реестр и допущены к использованию на территории Республики Беларусь.

Опыты проводили в производственных посевах механизировано. Обработка почвы, посев и уход за посевами осуществлялись в соответствии с агротехникой, принятой для возделывания озимого рапса в Гомельской области. Предшественником был яровой ячмень.

Для посева использовали семена рапса, протравленные препаратом Круйзер рапс в дозе 12 л/т. До посева с осени внесли  $P_{50}K_{120}$ , весной провели 2 подкормки азотом: 1-я (во время возобновления весенней вегетации) – 70 кг д. в/га, 2-я (в фазе стеблевания) – 50 кг д. в/га.

Учетная площадь делянок – 1 га, повторность трехкратная. Посев осуществляли 22 августа. Норма высева 1,0 млн. всхожих семян на гектар.

В результате проведенных исследований установлено, что по биометрическим показателям растения всех изучаемых сортов были хорошо развиты и подготовлены для ухода на перезимовку (табл. 1).

Таблица 1. Биометрические показатели сортов озимого рапса перед уходом в зиму

Сорт	Высота расположения точки роста, см	Количество настоящих листьев, шт.	Диаметр корневой шейки, мм	Масса надземной части, г	Масса корня, г
Николай	2,5	6,7	7,2	27,7	3,7
Империял	2,3	6,5	6,9	24,8	3,5
Медей	2,1	6,0	6,1	22,3	3,2

Более мощные и развитые растения озимого рапса оказались при выращивании сорта Николай: 6,7 шт. настоящих листьев, диаметр корневой шейки – 7,2 мм, высота до точки роста 2,5 см, масса надземной части и корня – 27,7 г и 3,7 г соответственно.

Количество растений в фазе всходов по сортам озимого рапса изменялось от 83,2 шт/м<sup>2</sup> до 85,4 шт/м<sup>2</sup> при полевой всхожести сортов 83,2–85,4 % (табл. 2). Экстремальных погодных условий зимой не возникло, что обеспечило перезимовку растений на уровне 67,4–69,3 %, сохранив на 1 м<sup>2</sup> 56,9–59,2 шт. растений. Проведение защитных мероприятий против вредоносных объектов, а также устойчивость изучаемых сортов к болезням обеспечили сохраняемость растений перед уборкой у сорта Николай 85,6 %, что больше в сравнении с сортом Империял и Медей на 2,0 и 0,9 % соответственно.

Таблица 2. Формирование густоты стояния растений озимого рапса

Вариант	Норма высева, шт/м <sup>2</sup>	Всхожесть		Перезимовка		Сохраняемость растений к уборке в осенне-летний период		Общая выживаемость семян и растений
		шт/м <sup>2</sup>	%	шт/м <sup>2</sup>	%	шт/м <sup>2</sup>	%	
Николай	100	85,4	85,4	59,2	69,3	50,7	85,6	50,7
Империял	100	84,4	84,4	56,9	67,4	47,6	83,6	47,6
Медей	100	83,2	83,2	57,1	68,6	48,4	84,7	48,4

Наибольший показатель общей выживаемости семян и растений также отмечен у сорта Николай, который превышает другие сорта в опыте на 2,3–3,1 %. Таким образом, на густоту стояния растений озимого рапса большее влияние оказали агротехнические и природно-климатические условия. Влияние сорта на данный показатель было минимальным.

Урожай озимого рапса складывается из таких основных элементов урожайности, как число растений с единицы площади, число стручков на растении, число семян в стручке и масса 1000 семян (табл. 3).

Таблица 3. Структура урожайности сортов озимого рапса

Сорт	Индивидуальная продуктивность растений			Количество семян в плоде, шт.	Масса 1000 семян, г.	Урожайность, ц/га	
	количество плодов, шт.	количество семян, шт.	масса семян, г.			биологическая	хозяйственная
Николай	83,1	1246,5	4,9	15,0	3,93	24,8	22,7
Империял	78,2	1204,3	4,7	15,4	3,90	22,4	20,4
Медей	90,1	1468,6	5,8	16,3	3,94	28,1	25,9
НСР <sub>05</sub>	–	–	–	–	–	–	1,75

Количество растений озимого рапса к уборке колебалось от 47,6 до 50,7 шт/м<sup>2</sup>. Масса 1000 семян у сортов Николай и Медей составила 3,93 и 3,94 г, что на 0,03–0,04 г больше сорта Империял. Показатель

среднего количества семян в плоде находился в пределах 15,0–16,3 шт. и не зависел от сорта. Количество стручков на растении было наибольшим у сорта Медей – 90,1 шт., обеспечив 1468,6 шт. семян массой 5,8 г. У сортов Николай и Империял данный показатель составил соответственно – 83,1 (количество семян 1246,5 шт., масса семян с растения – 4,9 г) и 78,2 шт. (количество семян 1204,3 шт., масса семян с растения – 4,7 г). Биологическая урожайность изучаемых сортов находилась в пределах 22,4–28,1 ц/га. Наибольшим данный показатель был отмечен у сорта Медей – 28,1 ц/га, что выше на 3,3 ц/га сорта Николай и на 5,7 ц/га сорта Империял. Наибольший показатель хозяйственной урожайности был отмечен у сорта Медей – 25,9 ц/га, что достоверно выше на 5,5 ц/га сорта Империял и на 3,2 ц/га сорта Николай.

Расчет основных показателей экономической эффективности по опыту возделывания озимого рапса, представлен в табл. 4.

Таблица 4. Экономическая эффективность производства сортов озимого рапса

Показатель	Сорт		
	Николай	Империял	Медей
Урожайность с 1 га, ц	22,7	20,4	25,9
Стоимость реализованной продукции с 1 га, руб.	2536,73	2279,70	2894,33
Производственные затраты на 1 га, руб.	2033,08	1934,31	2170,36
Себестоимость 1 ц, руб.	89,56	94,82	83,80
Прибыль от реализации, руб/га	503,65	345,39	723,97
Рентабельность производства, %	24,8	17,9	33,4

У сорта Медей была получена наибольшая урожайность семян, а производственные затраты на 1 ц продукции были минимальными и составили 83,80 руб. Это позволило получить предприятию в расчете на 1 га 723,97 руб. прибыли от реализации, а уровень рентабельности составил 33,4 %.

Таким образом, данные исследований в КСУП «Урицкое» Гомельского района показывают, что при одинаковых условиях возделывания сорт озимого рапса Медей по показателям структуры урожая, а также биологической и хозяйственной урожайности, уровню рентабельности превосходил остальные возделываемые сорта. Данный факт позволяет рекомендовать расширение посевных площадей под данным сортом в условиях КСУП «Урицкое» Гомельского района.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ключкова, О. С. Растениеводство. Масличные и эфирномасличные культуры: пособие / О. С. Ключкова, О. Б. Соломко. – Горки : БГСХА, 2015. – 92 с.
2. Привалов Ф. И. Рапс – культура больших возможностей / Ф. И. Привалов // Земледелие и растениеводство. – 2022. – №. 4. – С. 4.
3. Благополучная перезимовка озимого рапса – одно из условий высокого урожая [Электронный ресурс]. – 2023. Клинецвич, О., Блетько, В. – Режим доступа: <https://belgidromet.by/ru/news-ru/view/blagopoluchnaja-perezimovka-ozimogo-rapsa-odno-iz-uslovij-vysokogo-urozhaja-7646/>. – Дата доступа: 27.01.2025.

## **ВЛИЯНИЕ ПОКРОВНОЙ КУЛЬТУРЫ НА СЕМЕННУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ РАЙГРАСА ПАСТБИЩНОГО В УСЛОВИЯХ ОАО «НОВАЯ ДРУТЬ»**

**Станкевич С. И., Петренко В. И.** – к. с.-х. н., доценты  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра кормопроизводства и хранения продукции растениеводства

Семеноводство многолетних трав – сложная отрасль сельскохозяйственного производства. Агротехника выращивания многолетних трав на семена существенно отличается от выращивания многолетних трав на зеленую массу. Если в кормовых посевах все должно быть направлено на максимальное увеличение вегетативной массы, то в семенных посевах – на некоторое его ограничение. Трудности возникают также и при уборке семенного материала и послеуборочной обработке семян.

Потребность в семенах многолетних злаковых низовых трав в республике велика. В последнее время в значительных количествах они нужны также городскому хозяйству (для благоустройства населенных пунктов), спортивным, строительным и другим организациям, так как одним из факторов улучшения эстетичности, экологичности и устойчивости сельских, городских ландшафтов и территорий, является создание высокопродуктивных дерновых покрытий.

В связи с вышеизложенным целью наших исследований было изучение влияния покровной культуры на семенную продуктивность райграса пастбищного в условиях ОАО «Новая Дуть».

Для решения поставленной цели был заложен полевой опыт в условиях ОАО «Новая Дуть», по следующей схеме способа посева райграса пастбищного: 1) беспокровный; 2) под покров ярового ячменя; 3) под горохо-овсяную смесь на зеленую массу.

Площадь с беспокровным размещением (контроль) – 8 га, под покров ячменя – 10 га, под покров вико-овсяной смеси на зеленую массу – 18 га.

В опыте использовался сорт райграса пастбищного Дуэт.

Закладка опытов проводилась в производственных посевах механизировано. Обработка почвы, посев и уход за посевами осуществлялся в соответствии с агротехникой, принятой для возделывания райграса пастбищного в Могилевской области.

Посев производился сеялкой СЗТ-5,4. Посев опыта проводили в один день 22 апреля. В день посева семена райграса пастбищного обрабатывали молибденово-кислым аммонием, 50 % Мо (3 кг/т).

Норма высева 8,8 млн. всхожих семян на гектар, масса 1000 семян 1,7 г при посевной годности 82 %, фактическая норма высева составила – 18,5 кг/га. Глубина заделки семян – 2 см.

Основными показателями формирования ценоза райграса пастбищного, как и других сельскохозяйственных культур, являются полевая всхожесть и выживаемость растений.

В наших исследованиях полевая всхожесть в изучаемых вариантах опыта была достаточно низкой и составила по вариантам – 75,0–80,8 %.

Таблица 1. **Всхожесть и выживаемость семян райграса пастбищного**

Вариант опыта	Высеяно всхожих семян, шт/м <sup>2</sup>	Получено всходов, шт/м <sup>2</sup>	Полевая всхожесть, %	Количество растений к осени, шт/м <sup>2</sup>	Выживаемость, %
Беспокровный	880,0	711,0	80,8	499,2	70,2
Ячмень	880,0	660,0	75,0	442,2	67,0
ВОС на з/м	880,0	676,7	76,9	473,0	69,9

В целом можно отметить, что наибольшая полевая всхожесть отмечена у райграса пастбищного высеянного беспокровно. Полевая всхожесть в этом случае составила 80,8 % (при высеве 880 всхожих семян на 1 м<sup>2</sup> получено 711,0 взшедших растений райграса пастбищного сорта Дуэт), а наименьшая полевая всхожесть райграса пастбищного высеянного под покров ячменя составила 75,0 %.

Выживаемость растений райграса пастбищного сорта Дуэт колебалась при этом в пределах 67,0–69,9 %.

Структуру урожайности семенного травостоя райграса пастбищного (количество семян в колосе, обсемененность, масса 1000 семян) устанавливали разбором всего снопа с каждой делянки опыта (табл. 2).

Таблица 2. **Элементы структуры урожайности райграса пастбищного в 2023 году**

Вариант опыта	Количество растений, шт/м <sup>2</sup>	Количество побегов, шт/м <sup>2</sup>			Длина колоса, см	Количество семян в колосе, шт	Масса семян, г	
		генеративные	вегетативные	всего			с колоса	1000 шт.
Беспокровный	391,4	1497	1624	3121	20	45,3	0,13	2,0
Ячмень	353,8	1386	1587	2973	16	38,4	0,11	1,8
ВОС на з/м	378,4	1423	1688	3111	18	40,1	0,11	1,9

В 2023 году в изучаемых вариантах опыта к уборке имели 353,8–391,4 растений на одном метре квадратном. Более высокий показатель отмечен при посеве беспокровно (391,4 шт/м<sup>2</sup>), а самый низкий (353,8 шт/м<sup>2</sup>) при посеве райграса пастбищного под покров ячменя.

За анализируемый период максимальное количество побегов было сформировано при посеве беспокровно (3121 шт/м<sup>2</sup>). Наименьшее количество побегов было сформировано при посеве под покров ячменя 2973 шт/м<sup>2</sup>.

Длина колоса варьировала в зависимости от варианта от 16 см при посеве райграса пастбищного под покров ячменя до 20 см при посеве беспокровно.

Количество семян в колосе составило по вариантам опыта 38,4–45,3 шт. Наиболее озерненным колос был при посеве райграса пастбищного беспокровно (45,3 шт.), наименее озерненным – при посеве под покров ячменя (38,4 шт.).

Самые высокие показатели массы семян с колоса и массы 1000 семян отмечены при посеве райграса пастбищного беспокровно (0,13 и 2,0 г соответственно). В варианте с посевом райграса пастбищного под покров ячменя масса семян с колоса и масса 1000 семян были наименьшими и составили 0,11 и 1,8 г соответственно. В варианте с размещением райграса пастбищного под покров вико-овсяной смеси на зеленую массу эти показатели занимали промежуточное положение и составили 0,11 и 1,9 г соответственно.

Изучаемые варианты значительно различались по урожайности. В 2023 году наибольшая биологическая урожайность отмечена при посеве райграса пастбищного беспокровно (13,6 ц/га). Наименьшая биологическая урожайность семян райграса пастбищного при посеве под покров ячменя (7,1 ц/га).

В варианте с размещением райграса пастбищного под покров вико-овсяной смеси на з/м биологическая урожайность семян райграса пастбищного сорта Дуэт составила 10,8 ц/га (табл. 3).

Таблица 3. Урожайность семян райграса пастбищного

Вариант опыта	Урожайность, ц/га	
	биологическая	фактическая
Беспокровный	13,6	10,8
Ячмень	7,1	5,6
ВОС на з/м	10,8	8,7
НСР <sub>05</sub>	–	0,52

Фактическая урожайность оказались ниже биологической в среднем на 20–22 %. За анализируемый период наибольшая фактическая урожайность получена при посеве райграса пастбищного беспокровно (10,8 ц/га). Наименьшая фактическая урожайность семян райграса пастбищного получена при посеве под покров ячменя (5,6 ц/га).

В варианте с размещением райграса пастбищного под покров вико-овсяной смеси на зеленую массу фактическая урожайность семян райграса пастбищного заняла промежуточное положение и составила 8,7 ц/га.

Достоверность полученных результатов подтверждает математическая обработка данных исследований.

Таким образом, наибольшая семенная продуктивность райграса пастбищного в условиях в условиях ОАО «Новая Друть» Могилевской области сформирована при посеве райграса пастбищного беспокровно.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Агробиологические основы семеноводства многолетних злаковых трав : пособие / С. В. Янушко [и др.]. – Минск : Экоперспектива, 2009. – 304 с.
2. Михайличенко, Б. П. Особенности выращивания райграса пастбищного на семена / Б. П. Михайличенко // Селекция и семеноводство. – 1994. – №3. – С. 47–49.
3. Шингарева, С. В. Возделывание райграса пастбищного на семена / С. В. Шингарева // Кормопроизводство. – 1983. – № 1. – С. 34–35.

УДК 631.472.56:633. 521

### **ВЛИЯНИЕ АЗОТА НА СТРУКТУРУ УРОЖАЯ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОДЕРЖАНИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА ПОЧВЫ**

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

Органическое вещество почвы представляет собой совокупность органических веществ, находящихся в виде гумуса, остатков животных, растений, микроорганизмов, и является одним из важных показателей ее плодородия. В процессе биологического разложения оно служит источником основных элементов минерального питания растений. Почты 80–90 % от всей органической части почвы составляет гумус, в котором сосредоточены почти все запасы азота (до 5 %) [1]. Органическое вещество почвы способствует созданию оптимальных режимов и структуры почвы; препятствует эрозионным процессам; оптимизирует корневое питание растений; нивелирует отрицательные последствия неблагоприятных природно-климатических условий; обеспечивает полную реализацию генетического потенциала сортов сельскохозяйственных культур. В условиях постоянно повышающейся потенциальной продуктивности сельскохозяйственных культур органическое вещество почвы представляет важный фактор формирования их высокого и стабильного урожая [2, 3, 4].

Лен требует осторожного внесения минерального азота. Недостаточное и избыточное азотное питание снижает содержание волокна в стеблях и его качество, вследствие чего происходит снижение урожайности и себестоимости волокна [5].

Поэтому цель работы заключалась в установлении влияния доз минерального азота на структуру урожая льна-долгунца в зависимости от содержания органического вещества дерново-подзолистой почвы.

Исследования проводились в 2021–2023 годах в РУП «Институт льна» Оршанского района, на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве с содержанием органического вещества 1,51–2,56 %, повышенным содержанием подвижных форм фосфора (242–250 мг/кг почвы) и калия (216–232 мг/кг почвы), средним содержанием бора (0,56–0,62 мг/кг почвы) и меди (2,7–2,9 мг/кг почвы), низким содержанием цинка (2,5–2,9 мг/кг почвы). Исследования проводились в засушливых условиях 2021 года (ГТК Селянинова – 0,74), в слабо засушливых 2022 года (ГТК – 1,24), в экстремальных 2023 года (ГТК мая – 0,08; июня – 0,68; июля – 3,71; периода вегетации – 1,63). Период вылежки соломы в 2021 году установлен как оптимальный (ГТК – 1,53), в 2022 и 2023 годах – переувлажненные (ГТК – 1,85 и 2,16). Вегетационно-полевой опыт закладывался согласно общепринятой методике Б. А. Доспехова в четырехкратной повторности с учетной площадью делянки 1,0 м<sup>2</sup>, с ручным посевом льна-долгунца из расчета по норме высева семян 22 млн шт/га и шириной междурядий 10 см. Минеральные удобрения вносили весной общим фоном в виде двойного суперфосфата 60 кг д. в/га, хлористого калия 90 кг д. в/га, сернокислого цинка 1,0 кг д. в/га.

Для установления оптимальных доз минерального азота при возделывании льна-долгунца на почве с разным уровнем плодородия изучались дозы азота 15, 30, 45 кг д. в/га в виде жидкого азотного удобрения КАС-32, содержащего амидную, аммонийную и нитратную формы азота.

В среднем за 2021–2023 годы исследований установлено, что содержание органического вещества почвы и дозы азота не оказывали существенного влияния на полевую всхожесть семян льна-долгунца. При норме высева семян 22 млн. шт/га их средняя полевая всхожесть в опыте составляла 81–84 %, сохранность растений к уборке – 88–90 %.

Анализ структуры урожая свидетельствует, что в среднем за годы исследований повышение содержания в почве органического вещества с 1,5 до 2,0–2,5 % при внесении в почву фосфора 60 и калия 90 кг д. в/га (вариант без азота) повышало общую и техническую дли-

ну растений льна-долгунца на 5–10 и 6–13 %; число коробочек на растении – на 22–39 % и семян – на 46–65 % (табл. 1).

Таблица 1. Влияние азота на структуру урожая льна-долгунца в зависимости от содержания органического вещества почвы, среднее за 2021–2023 годы

Показатель	Доза азота, кг д. в/га				$\bar{x} \pm Sx$
	0	15	30	45	
<b>Содержание органического вещества в почве 1,5 %</b>					
Длина стебля общая, см	71,0	73,0	75,3	78,7	74,5±3,31
Длина стебля техническая, см	57,7	60,0	62,0	65,3	61,3±3,22
Количество коробочек на растении, шт.	1,8	1,9	2,0	2,3	2,0±0,21
Количество семян на растении, шт.	10,7	11,8	12,0	15,5	12,5±2,08
Масса 1000 семян, г	4,91	5,03	5,00	5,03	4,99±0,06
<b>Содержание органического вещества в почве 2,0 %</b>					
Длина стебля общая, см	74,7	78,3	80,3	84,0	79,3±0,98
Длина стебля техническая, см	61,0	64,0	66,3	69,0	65,1±3,40
Количество коробочек на растении, шт.	2,2	2,5	2,6	2,7	2,5±0,05
Количество семян на растении, шт.	15,6	16,7	16,5	16,5	16,3±0,12
Масса 1000 семян, г	4,94	5,02	5,05	5,02	5,01±0,01
<b>Содержание органического вещества в почве 2,5 %</b>					
Длина стебля общая, см	78,3	81,3	82,3	83,0	81,2±0,52
Длина стебля техническая, см	65,0	67,3	66,3	65,3	66,0±0,26
Количество коробочек на растении, шт.	2,5	2,5	2,3	2,2	2,4±0,04
Количество семян на растении, шт.	17,7	16,8	14,8	13,3	15,7±0,49
Масса 1000 семян, г	5,06	5,06	4,98	4,80	5,00±0,03
НСР <sub>05</sub> (доза азота): длина стебля общая – 3,2 см; длина стебля техническая – 2,4 см; количество коробочек на растении – 0,24 шт.; количество семян на растении – 0,45 шт.; масса 1000 семян – 0,13 г					

На почве с содержанием органического вещества 1,5 % применение азотного удобрения в дозе 30–45 кг д. в/га по сравнению в варианте без удобрения повышало среднюю длину стебля с 71 до 75–79 см (на 6–11 %), в том числе техническую – с 58 до 62–65 см (на 7–13 %), количество коробочек на растении с 1,8 до 2,0–2,3 шт. (на 11–28 %), семян на растении с 10,7 до 12,0–15,5 шт. (на 12–45 %).

На почве с содержанием органического вещества 2,0 % внесение минерального азота 15 кг д. в/га повышало общую и техническую длину растений на 5 %, количество коробочек на растении – на 14 % и семян – на 7 % по отношению к варианту без азота. Увеличение дозы азота до 30–45 кг д. в/га повышало общую и техническую длину стебля на 7–12 и 9–13 %, количество коробочек и семян на растении – на 18–23 и 6 % соответственно.

На почве с содержанием органического вещества 2,5 % доза азота 15 кг д. в/га обеспечила длину стебля, количество коробочек на растении и массу 1000 семян на уровне варианта без внесения азота. При

повышении дозы азота до 30–45 кг д. в/га достоверно повышалась только общая длина стебля на 5–6 % за счет роста длины соцветия льна, а также снижалось количество семян на растении на 16–25 %.

Следовательно, азот как основной элемент роста повышает высоту растений льна-долгунца независимо от содержания органического вещества почвы. Внесение повышенных доз минерального азота 30–45 кг д. в/га на почве с содержанием органического вещества 2,5 % приводит к снижению формирования семян и не влияет на длину технической части стебля.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Кулаковская, Т. Н. Почвенно-агрохимические основы получения высоких урожаев / Т. Н. Кулаковская. – Минск : Ураджай, 1978. – 328 с.
2. Кирюшин, В. И. Управление плодородием почв и продуктивностью агроценозов в адаптивно-ландшафтных системах земледелия / В. И. Кирюшин // Почвоведение. – 2019. – № 9. – С. 1130–1139.
3. Роль органического вещества в повышении плодородия почвы и питании растений / В. В. Перетрухин, А. В. Домненкова, Г. А. Чернушевич, В. Н. Босак // Главный агроном. – 2022. – № 2. – С. 8–12.
4. Soil fertility and its significance to crop productivity and sustainability in typical agroecosystem: a summary of long-term fertilizer experiments in China / Q. Shang, N. Ling, X. Feng [et al.] // Plant and Soil. – 2014. – № 381 (1–2). – P. 13–23.
5. Прудников, В. А. Исследования по агротехнике льна / В. А. Прудников. – Минск : Полиграфт, 2016. – 174 с.

УДК 633.1«324»:632.6/7:632.9

## РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИНСЕКТИЦИДОВ ПРОТИВ РАПСОВОГО ЦВЕТОЕДА В ПОСЕВАХ ОЗИМОГО РАПСА

**Стрелкова Е. В.** – к. с.-х. н., доцент; **Зык Н. В.** – к. хим. н., доцент;  
**Макаревич Н. Ю.** – аспирант; **Тишкова Е. А.** – преподаватель  
УО «Белорусский национальный технический университет»,  
кафедра инженерной экологии

Рапс – ценная масличная и кормовая культура, источник высококачественного растительного масла и кормового белка [1, 2, 3, 4].

Основным вредителем как ярового, так и озимого рапса является рапсовый цветоед (*Meligethes aeneus* F.). Согласно ежегодному мониторингу энтомологической ситуации посевов озимого рапса, численность данного фитофага превышает экономический порог вредоносности (ЭПВ 3–5 имаго/растение) с заселенностью растений до 100 %, при этом потери урожайности семян от поврежденных имаго могут составлять 50 % и более. Это в свою очередь предопределяет необходимость проведения защитных мероприятий во всех агроклиматических зонах,

в которых возделывается данная культура [1, 2, 3]. Несмотря на большой ассортимент инсектицидов, включенных в «Государственной реестр средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь», по прежнему актуальным является защита посевов культуры от данного вредителя. В отдельные годы, для снижения численности имаго рапсового цветоеда хозяйствам республики необходимо провести от 1 до 3 опрыскиваний. Вместе с тем, многократные обработки посевов рапса, создают предпосылки для возникновения устойчивости (резистентности) у фитофага к действующим веществам инсектицидов [4].

Исходя из вышеизложенного, основной целью наших исследований была оценка эффективности инсектицидов из различных химических групп и механизма действия в посевах озимого рапса для профилактики развития резистентности имаго рапсового цветоеда.

Исследования проводились в 2022–2023 годах на опытном поле РУП «Институт защиты растений» в посевах озимого рапса. Почва опытного участка дерново-подзолистая, среднесуглинистая, характеризующаяся следующими агрохимическими показателями: рН (KCl) – 6,1, содержание гумуса – 1,7,  $P_2O_5$  – 269 мг/кг почвы,  $K_2O$  – 256 мг/кг. Предшественник – ячмень яровой. При достижении пороговой численности рапсового цветоеда – 3–5 особей/растение проводилось опрыскивание посевов.

В опытах использовали инсектициды (комбинации действующих веществ) из различных химических групп и механизма действия, которые больше всего применяются в сельскохозяйственном производстве в посевах озимого рапса. Схема опыта: 1) без применения инсектицида; 2) системный инсектицид (тиаклоприд, 480 г/л); 3) комбинированный инсектицид (имидаклоприд, 150 г/л + лямбда-цигалотрин, 50 г/л); 4) комбинированный инсектицид (циперметрин, 50 г/л + хлорпирифос, 500 г/л); 5) контактный инсектицид (альфа-циперметрин, 100 г/л).

Обработку посевов проводили ручным опрыскивателем поделочно с нормой расхода рабочего раствора из расчета 200 л/га. Биологическая оценка эффективности инсектицидов, учет численности фитофага проводилась согласно общепринятым методикам. Статистический анализ полученных результатов проведен в соответствии с рекомендациями Б. А. Доспехова [5]. Обработка экспериментальных данных выполнена в MS Excel.

Мониторинг энтомологической ситуации 2023 года в посевах озимого рапса показал, что пороговая численность рапсового цветоеда была достигнута в начале I декады мая в фазу бутонизации культуры.

Перед применением инсектицидов численность фитофага составляла 3,0–3,2 имаго/растение (табл. 1).

Таблица 1. Биологическая эффективность инсектицидов от рапсового цветоеда в посевах озимого рапса (полевой опыт, РУП «Институт защиты растений», 2023 год)

Вариант опыта	Численность вредителя до обработки, имаго/растение		Снижение численности имаго относительно варианта без применения инсектицида, %			
			1-й		2-й	
	1-й	2-й	3 день	7 день	3 день	7 день
1. Без применения инсектицида	3,0	4,7	3,0	4,7	2,9	1,0
2. Тиаклоприд, 480 г/л (0,15 л/га)	3,2	3,1	81,5	36,7	86,2	65,5
3. Имидаклоприд, 150 г/л + лямбда-цигалотрин, 50 г/л (0,2 л/га)	3,2	3,0	81,7	36,2	87,2	66,3
4. Циперметрин, 50 г/л + хлорпирифос, 500 г/л (1,0 л/га)	3,3	3,2	84,2	38,3	89,0	68,8
5. Альфа-циперметрин, 100 г/л (0,15 л/га)	3,1	3,0	75,9	34,1	83,6	60,8

Примечание: в варианте без применения инсектицида указана численность особей/растение.

На третий день после обработки биологическая эффективность в вариантах тиаклоприд, 480 г/л (0,15 л/га), имидаклоприд, 150 г/л + лямбда-цигалотрин, 50 г/л (0,2 л/га) и циперметрин, 50 г/л + хлорпирифос, 500 г/л (1,0 л/га) составила 81,5–84,2 %, что было выше на 5,6–8,3 %, чем при внесении препарата на основе альфа-циперметрин, 100 г/л (0,15 л/га).

Учет на седьмой день после обработки показал увеличение численности имаго рапсового цветоеда варианте без применения инсектицида до 4,7 растения. Биологическая эффективность в обрабатываемых вариантах снизилась до 34,1–38,3 %, что вызвало необходимость в проведении повторной обработки.

Выявлено, что биологическая эффективность инсектицидов на основе тиаклоприд, 480 г/л (0,15 л/га), имидаклоприд, 150 г/л + лямбда-цигалотрин, 50 г/л (0,2 л/га) и циперметрин, 50 г/л + хлорпирифос, 500 г/л (1,0 л/га) на третий день после повторной обработки составила 86,2–89,0 % и была выше на 2,6–5,4 %, чем в варианте альфа-циперметрин, 100 г/л (0,15 л/га). На седьмой день снижение численности рапсового цветоеда при внесении препаратов относительно варианта без применения инсектицида составило 60,8–68,8 %. В связи с наступлением фазы цветения озимого рапса последующие учеты чис-

ленности рапсового цветоеда по всем вариантам опыта были нецелесообразными.

Таким образом, двукратное опрыскивание посевов озимого рапса в фазе бутонизации препаратами на основе тиаклоприд, 480 г/л (0,15 л/га), имидаклоприд, 150 г/л + лямбда-цигалотрин, 50 г/л (0,2 л/га) и циперметрин, 50 г/л + хлорпирифос, 500 г/л (1,0 л/га), обеспечивает снижение численности рапсового цветоеда до 81,5–91,5 %, что на 5,8–10,2 % выше, чем в варианте при использовании инсектицида из химического класса синтетические пиретроиды альфа-циперметрин, 100 г/л (0,15 л/га).

Во избежание проявления резистентности имаго рапсового цветоеда в посевах озимого рапса при многократном опрыскивании в системе защиты рекомендуется чередование обработок инсектицидами, имеющими различные действующие вещества и механизмы действия.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Рапс и сурепица : (выращивание, уборка, использование) / Д. Шпаар [и др.] ; ред. Д. Шпаар. – 2-е изд., пер. и расш. – Москва : [б. и.], 2007. – 320 с.
2. Система защиты озимого рапса от вредных объектов в Республике Беларусь / А. А. Запрудский [и др.] // Земледелие и защита растений. – 2017. – № 1. – С. 42–47.
3. Система защиты озимого рапса от вредителей, болезней и сорняков / А. А. Запрудский [и др.] // Интегрир. технологии защиты с.-х. культур от вредителей, болезней и сорняков / Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т защиты растений ; ред.: С. В. Сорока, А. Г. Жуковский, Е. А. Якимович. – Минск, 2019. – С.45–53.
4. Коваленков, В. Г. Резистентность рапсового цветоеда как показатель перестройки генетической структуры популяций вредных видов под влиянием инсектицидов / В. Г. Коваленков, Н. М. Тюрина, Л. И. Павлова // Агрехимия. – 2018. – № 5. – С. 54–62.
5. 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.

УДК 633.11:631.51.01

### **АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ПО ТЕХНОЛОГИИ STRIP-TILL**

**Сырокваш М. Л.** – студентка; **Рылко В. А.** – к. с.-х. н., доцент  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра кормопроизводства и хранения продукции растениеводства

Основной системой обработки почвы, используемой в мире, особенно в Европе, является классическая система с использованием отвального плуга. Необходимость ограничения неблагоприятного воздействия сельского хозяйства на окружающую среду и сокращения потребления энергии при выращивании растений приводит к все более

частому применению принципов ресурсосберегающего земледелия, включая сокращенную обработку и нулевую обработку [2, 3]. Пригодность методов обработки почвы зависит от климатических условий. Сокращенная обработка особенно рекомендуется в сухом климате. Ограниченное рыхление почвы и мульча снижают непродуктивные потери воды. Одним из методов консервационной обработки почвы, особенно рекомендуемым в условиях малого количества осадков, является зональная обработка почвы – полосовая обработка Strip-till [1].

Таким образом целью наших исследований является оценка эффективности возделывания озимой пшеницы по технологии Strip-till в условиях ООО «Агрофирма «Илья» Вилейского района.

Исследования проводились в 2023–2024 годах. Озимую пшеницу в хозяйстве возделывали на дерново-подзолистых супесчаных почвах, подстилаемых моренным суглинком. Предшественником являлся озимый рапс. По традиционной технологии (ТТ) после уборки озимого рапса проводили лушение стерни, а через 10 дней – вспашку на глубину пахотного слоя. Срок сева – 16 сентября. Нормы высева 4,5 млн. всхожих зерен/га. Глубина заделки – 4–5 см. Способ сева – рядовой сплошной с постоянной технологической колеей. При обработке использовали плуг ПЛН-5-35П, почвообрабатывающий комбинированный агрегат Horsch Tiger 6 AS, разбрасыватель удобрений Amazone ZG-TS 8200, сеялка Horsch Pronto 4DC.

По технологии Strip-till (ST) после уборки озимого рапса проводили лушение стерни, а через 10 дней – обработку глифосатсодержащим препаратом Торнадо 540 (2,6 л/га). Через 10 дней – посев с внесением удобрений в разрыхленную полосу за один проход с использованием гибридной машины MZURI PRO-TILL 6T. Норма высева 3,8 млн. всхожих зерен/га. Глубина заделки – 4–5 см.

Норма вносимых перед (с) посевом удобрений была одинаковой для вариантов и составила 150 кг/га удобрения состава NPKS 8:20:30:5. Подкормка азотным удобрением проводилась три раза: 1 – 70 кг/га, 2 – 60 кг/га и 3 – 40 кг/га.

В период вегетации для защиты растений использовали: гербициды Комплит форте (0,6 л/га), Алистер гранд (0,8 л/га); фунгициды Фалькон (0,6 л/га), Солигор (0,8 л/га); инсектициды Силтра (0,8 л/га), Актара (0,08 кг/га); регулятор роста Моддус (0,4 л/га).

Учет урожайности и ее структуры проводили методом отбора пробных снопов.

Качество зерна определяли на кафедре кормопроизводства и хранения продукции растениеводства. Натуру определяли с использованием пурки Necto Pfeuffer. Стекловидность оценивалась с помощью

электронного диафаноскопа Янтарь. Биохимические и альвеографические показатели определялись методом спектрального экспресс-анализа с использованием инфракрасного анализатора зерна и зернопродуктов Infraneo Junior.

Первоначальным показателем, позволяющим определить урожай с учетом конкретных погодных условий, является количество растений на единице площади к моменту уборки. В первую очередь оно зависит от нормы высева, определяемой количеством всхожих семян на единице площади. Однако затем, в течение вегетационного периода, погодные условия могут сложиться по-разному, сказываясь не только на развитии растений, но и на их существовании вообще. Поэтому для оценки состояния посевов определяют полевую всхожесть, сохраняемость растений и общую выживаемость растений. Результаты данных расчетов по нашему опыту представлены в табл. 1.

Таблица 1. Полевая всхожесть, выживаемость и сохраняемость растений

Показатель	Технология возделывания	
	традиционная	Strip-till
Количество высеянных семян, шт/м <sup>2</sup>	450	380
Количество взошедших семян, шт/м <sup>2</sup>	361	321
Полевая всхожесть, %	80,2	84,6
Количество растений ушедших в зимовку, шт/м <sup>2</sup>	348	308
Количество перезимовавших растений, шт/м <sup>2</sup>	267	250
Перезимовка, %	76,7	81,2
Количество растений, сохранившихся к уборке, шт/м <sup>2</sup>	263	249
Сохраняемость растений, %	72,9	77,2
Общая выживаемость растений, %	58,5	65,6

Количество высеянных семян по традиционной технологии составило 450 шт/м<sup>2</sup>. Количество взошедших семян составило 361 шт/м<sup>2</sup>, что соответствует полевой всхожести 80,2 %. Количество высеянных семян по Strip-till составило 380 шт/м<sup>2</sup>. Количество взошедших семян составило 321 шт/м<sup>2</sup>, что соответствует полевой всхожести 84,6 %.

При норме высева 3,8 млн/шт. на 1 га использование технологии Strip-till обеспечило перезимовку растений на уровне 81,2 %, по традиционной технологии при норме высева 4,5 млн/шт. на 1 га – 76,7 %. В целом, сохраняемость растений к уборке варьировала от 263 растений/м<sup>2</sup> (72,9 %) при традиционной технологии, до 249 растений/м<sup>2</sup> (77,2 %) по технологии Strip-till. В итоге общая выживаемость растений по вариантам опыта составила: по традиционной технологии – 58,5 %, Strip-till – 65,6 %.

В табл. 2 приведены элементы структуры урожайности пшеницы в порядке их формирования и биологическая урожайность в опыте.

Таблица 2. Структура урожайности и биологическая урожайность пшеницы

Показатель	Технология	
	традиционная	Strip-till
Количество растений, сохранившихся к уборке, шт/м <sup>2</sup>	263	249
Количество продуктивных стеблей к уборке, шт/м <sup>2</sup>	391	383
Продуктивная кустистость	1,49	1,54
Количество зерен в колосе, шт.	37,2	39,3
Масса 1000 зерен, г	38,1	40,3
Биологическая урожайность, ц/га (НСП <sub>05</sub> 3,08)	55,5	60,7

При сложившейся общей выживаемости растений технология Strip-till в сравнении с традиционной обеспечила лучшую продуктивную кустистость – 1,54 и 1,49 соответственно, т. е. 383 и 391 продуктивных стеблей на 1 м<sup>2</sup>. При этом в варианте с технологией Strip-till растения формировали большее количество зерен в колосе (39,3 шт. против 37,2 шт.). Также в варианте с новой технологией зерна были более выполненными: масса 1000 зерен составила 40,3 г и 38,1 г соответственно.

Таким образом, применение технологии Strip-till обеспечило биологическую урожайность культуры 60,7 ц/га против 55,5 ц/га при традиционной технологии, что составляет существенную прибавку в 5,2 ц/га при меньшей норме высева.

В табл. 3 представлены показатели качества зерна, полученного в хозяйстве при выращивании озимой пшеницы по традиционной и Strip-till технологиям.

Таблица 3. Показатели качества зерна пшеницы

Показатель	Технология	
	традиционная	Strip-till
Натура, г/л	727	739
Содержание протеина, %	14,1	13,9
Содержание клейковины, %	26,7	24,5
ИДК (группа качества клейковины)	92,72 (II)	90,07 (II)
Стекловидность, %	64	59
Число падения, с	214	205
Сила муки (W), ед.	396	395
Индекс Зелени, ед.	64	56
Товарный класс зерна	3	3

По натуре зерна преимущество имел вариант с технологией Strip-till – 739 г/л, что выше уровня базисной нормы (2 класс и выше). Традиционная технология обеспечила показатель в 727 г/л, что соответствует максимум 3 товарному классу. Содержание белка в зерне было незначительно выше в варианте с традиционной технологией (на

0,2 %). По содержанию клейковины разница была уже более заметной (26,7 % и 24,5 %), однако и по этому показателю зерно обоих вариантов относится к 3 классу). При этом качество клейковины зерна двух технологий соответствует второй группе (норма для средней пшеницы). Более высокая стекловидность зерна также отмечена при традиционной технологии – в пределах 64 %, при технологии Strip-till она составила 59 %. По этому показателю зерно также соответствует 3-му классу. Показатели числа падения также отличались по технологиям: при традиционной он составил 214 с (3 класс), при Strip-till – 205 с (3 класс). По индексу Зелени (седиментации) качество зерна в обоих вариантах технологий (64 ед. и 56 ед.) можно охарактеризовать как очень хорошее.

Таким образом, возделывание озимой пшеницы по технологии Strip-till обеспечивает достоверную прибавку биологической урожайности (5,2 ц/га) по сравнению с традиционной технологией за счет более высокой озерненности колоса (39,3 шт.) и более высокой массы 1000 зерен (40,3 г) при сопоставимых биохимических показателях качества зерна.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Агротехнические особенности использования Strip-till-технологии в растениеводстве / Х. М. Сафин [и др.]. – Уфа : Мир печати, 2017. – 44 с.
2. Мастеров, А. С. Земледелие : учеб.-метод. пособие / А. С. Мастеров [и др.] ; под общ. ред. А. С. Мастерова. – Горки : БГСХА, 2022. – 211 с.
3. Теоретические основы эффективного применения современных ресурсосберегающих технологий возделывания зерновых культур / И. Г. Пыхтин [и др.] // Земледелие. – 2016. – № 6. – С. 16–19.

УДК 633.413:631.559

## ОЦЕНКА УРОЖАЙНОСТИ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ В УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

**Сычев С. М.** – д. с.-х. н., профессор; **Сычева И. В.** – к. с.-х. н., доцент; **Сахоненко В. А.** – бакалавр  
ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»,  
кафедра агрономии, селекции и семеноводства

Одной из важнейших технических культур в Российской Федерации является сахарная свекла. Она служит основным сырьем для получения сахара – главного источника углеводов в питании человека, который хорошо усваивается организмом и обладает высокими вкусовыми качествами. В Российской Федерации, являющейся крупнейшим производителем сахарной свеклы в мире, по данным Росстата за 10 лет

(с 2009 года по 2019 год) посевные площади сахарной свеклы увеличились на 40,0 %, с 818 тыс. га до 1145 тыс. га, валовый сбор вырос с 24863 тыс. т до 50788 тыс. т, урожайность с 323,2 до 464,8 ц с 1 га соответственно. Традиционно в России лидерами по производству сахарной свеклы являются Краснодарский край, Воронежская, Липецкая, Тамбовская и Курская области, на долю которых по данным 2019 года приходилось около 60 % посевных площадей и около 62 % валового производства сахарной свеклы. В то же время Брянская область по этим показателям занимала 20 место с долей 0,4 % [1]. Работающий в нашем регионе местный Лопандинский сахарный завод (ООО «Сахар») сотрудничает с ООО «Агропродукт» Комаричского района Брянской области, который выращивает эту культуру. В настоящее время, в связи с введением санкций со стороны недружественных государств семеноводческие компании Российской Федерации разрабатывают системы отечественного семеноводства сахарной свеклы. Созданное предприятие по массовому производству дражированных семян «Бетагран Рамонь» в 2011 году стало первым этапом в реализации проекта по возрождению отечественного семеноводства, в котором участвуют крупнейший производитель средств защиты растений АО «Щелково Агрохим» в сотрудничестве с Всероссийским научно-исследовательским институтом сахарной свеклы и сахара им. А. Л. Мазлумова (ВНИИСС) и «СоюзСемСвекла». Важное значение имеет создание и изучение отечественных гибридов сахарной свеклы по комплексу хозяйственно ценных в конкретных природно-климатических зонах.

В связи с этим цель наших исследований – оценка гибридов сахарной свеклы отечественной и зарубежной селекции по комплексу хозяйственно ценных признаков в условиях Брянской области.

Экспериментальные исследования проводили в течение 2020–2021 годов в стационарном полевом опыте в звене зернопропашного севооборота (чистый пар-озимая пшеница-сахарная свекла), в учебно-научной лаборатории по защите растений кафедры агрономии, селекции и семеноводства, и в Центре коллективного пользования приборами и оборудованием ФГБОУ ВО Брянского ГАУ. Доза внесения минеральных удобрений –  $N_{120}P_{120}K_{120}$ . Объекты исследований – односемянные диплоидные и триплоидные гибриды на стерильной основе: Буря  $F_1$ , Волна  $F_1$ , Вулкан  $F_1$ , Каскад  $F_1$ , Светлана  $F_1$ , Ардан  $F_1$ , Прилив  $F_1$ , Конкурс  $F_1$ , Урази  $F_1$  селекции «СоюзСемСвекла», ВНИИСС им. Мазлумова и зарубежной селекции (KWS).

Посев семян культуры проводили в первой декаде мая в 2020–2021 годов. Площадь учетной делянки составляла 10 м<sup>2</sup>. Повторность опыта трехкратная, в каждой повторности исследовали по 100 расте-

ний. Почва стационара – серая лесная среднесуглинистого гранулометрического состава, средне окультурена. Подстилающая порода – лессовидные суглинки, достаточно проницаемые для воды и воздуха. Содержание гумуса в пахотном слое почвы составляет 3,5–3,6 % (по Тюрину); подвижного фосфора – 280–320 и обменного калия 178–195 мг/кг (по Кирсанову), реакция почвенного раствора  $pH_{KCl}$  5,5–5,6. Агротехника возделывания сахарной свеклы – общепринятая для зоны. В течение вегетационного периода проводили фенологические наблюдения, биометрические измерения, учет урожая согласно общепринятым методикам. В качестве стандарта в оценке урожайности был взят гибрид Буря F<sub>1</sub> (st.). Математическую обработку полученных данных проводили по методике Б.А. Доспехова. Для статистической обработки экспериментальных данных использованы общепринятые методы, прикладные программы MS EXCEL, 2010 [2, 3, 4, 5, 6].

В современных условиях технология возделывания сахарной свеклы требует тщательного подбора гибридов и их адаптивности к природно-климатическим факторам конкретного региона, устойчивости к вредным организмам. Период исследований 2020–2021 годов характеризовался высокой климатической изменчивостью, что позволило оценить влияние погодно-климатических условий на рост и развитие растений сахарной свеклы. Среднесуточная температура в 2021 году практически в каждом месяце выше по сравнению с 2020 годом. Также по значению всех декад мая, июня, июля и августа 2021 года наблюдается отклонение от среднемноголетних значений, наибольшее отклонение составляет третья декада июня на 9,3 °С. В то же время значения суммы атмосферных осадков данной декады в 2020 и 2021 годах отмечены выше многолетних данных. Для выращивания корнеплодов сахарной свеклы подходят среднесуточные температуры не ниже 18 °С. Среднесуточная температура воздуха по всем месяцам наблюдения изменялась от 4,6 °С до 26,7 °С. Самым жарким месяцем оказался июль 2021 года, а самым холодным апрель в обоих годах. Сумма эффективных температур за 2020–2021 годы составила соответственно 2134,9 °С и 2581,4 °С, сумма осадков 430,4 и 665,9 мм.

Следует отметить значительные колебания атмосферных осадков и ГТК в июле 2020 года. При этом сумма атмосферных осадков составила 137,9 мм, а ГТК – 2,04, что свидетельствует о избыточном увлажнении.

При оценке сахаристости в корнеплодах сахарной свеклы установлено, что гибриды Прилив F<sub>1</sub>, Конкурс F<sub>1</sub>, Каскад F<sub>1</sub>, Буря F<sub>1</sub>, Волна F<sub>1</sub> имели содержание сахара более 17,5 % в среднем за два года исследований. При этом гибриды Прилив F<sub>1</sub>, Конкурс F<sub>1</sub>, Каскад F<sub>1</sub> имели сахаристость в 2021 году в пределах 18,0–18,1 %. У гибридов Вулкан

F<sub>1</sub>, Урази F<sub>1</sub>, Каскад F<sub>1</sub> и Светлана F<sub>1</sub> данный показатель составил от 16,5 до 17,0 %.

При выращивании сахарной свеклы помимо сахаристости учитывают и другой важный показатель – продуктивность. Данный показатель определяется наследственными генетическими признаками, природно-климатическими факторами, технологией возделывания культуры, системой защитных мероприятий.

Таблица 1. Оценка урожайности гибридов сахарной свеклы на опытном поле Брянского ГАУ в 2020–2021 годах, среднее за два года

Гибрид	Урожайность, ц/га		Среднее за два года, ц/га	± к стандарту, ц/га
	2020 г.	2021 г.		
Буря F <sub>1</sub> (st.)	368,3	372,7	370,5	–
Прилив F <sub>1</sub>	400,9	403,5	402,2	+31,7
Волна F <sub>1</sub>	401,7	417,8	409,8	+39,3
Вулкан F <sub>1</sub>	408,5	423,8	416,2	+45,7
Каскад F <sub>1</sub>	365,7	379,9	372,8	+2,3
Конкурс F <sub>1</sub>	339,3	356,3	347,8	–22,7
Ардан F <sub>1</sub>	325,4	343,2	334,4	–36,1
Урази F <sub>1</sub>	342,1	347,3	344,7	–25,8
Светлана F <sub>1</sub>	339,9	376,6	358,3	–12,2
НСР <sub>05</sub>	12,5	20,7	–	–

Урожайность гибридов сахарной свеклы варьировала по годам, в 2020 году от 339,9 ц/га (гибрид Светлана F<sub>1</sub>) до 408,5 ц/га (гибрид Вулкан F<sub>1</sub>), в 2021 году 343,2 ц/га до 423,8 ц/га (гибрид Вулкан F<sub>1</sub>). При этом урожайность выше 400 ц/га отмечена у отечественных гибридов сахарной свеклы Волна F<sub>1</sub>, Вулкан F<sub>1</sub>, Прилив F<sub>1</sub> стабильно по двум годам исследований.

В результате проведенных исследований при оценке сахаристости в корнеплодах сахарной свеклы установлено, что гибриды Прилив F<sub>1</sub>, Конкурс F<sub>1</sub>, Каскад F<sub>1</sub>, Буря F<sub>1</sub>, Волна F<sub>1</sub> имели содержание сахара более 17,5 % в среднем за два года исследований. При этом гибриды Прилив F<sub>1</sub>, Конкурс F<sub>1</sub>, Каскад F<sub>1</sub> имели сахаристость в 2021 году в пределах 18,0–18,1 %. У гибридов Вулкан F<sub>1</sub>, Урази F<sub>1</sub>, Каскад F<sub>1</sub> и Светлана F<sub>1</sub> данный показатель составил от 16,5 до 17,0 %. Результаты исследований позволили выделить отечественные гибриды сахарной свеклы Волна F<sub>1</sub>, Вулкан F<sub>1</sub>, Прилив F<sub>1</sub> с хозяйственно ценными признаками в условиях Брянской области.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Сахарная свекла: площади, сборы и урожайность в 2001–2019 гг. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://agrovesti.net/lib/industries/sugar-beet/sakharnaya-svekla-ploshchadi-sbory-i-urozhajnost-v-2001-2019-gg.html>. – Дата доступа : 11.12.2020.
2. Стогниенко, О. И. Защита сахарной свеклы / О. И. Стогниенко, Е. С. Герр, О. В. Гамуев, // Защита и карантин растений. – 2021. – № 2. – 96 с.

3. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследования) : учебник / Б. А. Доспехов. – 6-е изд., стер., перепеч. с 5-го изд. 1985. – Москва : Альянс, 2011. – 351 с.

4. Апасов, И. В. Методические указания по организации производственных испытаний гибридов сахарной свеклы / И. В. Апасов [и др.]. – Рамонь : РЭА, 2018. – 50 с.

5. Никитин, В. В. Резервы повышения качества свекловичного сырья в условиях неустойчивого увлажнения ЦЧЗ. / В. В. Никитин, А. В. Акинчин, С. А. Линков // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 4. – С. 46–48.

6. Гулидова, В. А. Сравнительное изучение современных гибридов сахарной свеклы в условиях типичной лесостепи Центрального Черноземья / В. А. Гулидова // Вестник ВоронежГАСУ. – Воронеж, 2021. – Т. 14. – Вып. 2 (69). – С. 51–56.

УДК 635.11:632.118.3

## **АНАЛИЗ НАКОПЛЕНИЯ ЭКОТОКСИКАНТОВ СОРТООБРАЗЦАМИ СТОЛОВОЙ СВЕКЛЫ**

**Сычева И. В.** – к. с.-х. н., доцент; **Сычев С. М.** – д. с.-х. н., профессор;  
**Анищенко Д. И.** – магистрант  
ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»,  
кафедра агрономии, селекции и семеноводства

Ориентировочная численность населения в Российской Федерации, подверженного наиболее выраженному влиянию на состояние здоровья комплексной химической нагрузкой, определяемой загрязнением продуктов питания, питьевой воды, атмосферного воздуха и почвы составляет более 100 млн человек. В последние десятилетия усиливается приток в окружающую среду экотоксикантов в результате хозяйственной деятельности человека, аварий, военных конфликтов в виде тяжелых металлов, нитратов, радионуклидов и др.. В связи с этим проблема качества растениеводческой продукции приобретает новый аспект – она должна иметь не только сбалансированный химический состав и обладать относительной устойчивостью к вредным организмам, но и являться экологически безопасной. Данная проблема особенно важна для овощей, так как овощная продукция наряду с высокой питательностью подчас может содержать высокие концентрации экотоксикантов. Вся пищевая ценность овощей может быть снижена наличием в нем определенной концентрации токсичных веществ, превышающей гигиенические нормы. Причем процесс накопления экотоксикантов в продукции зависит от трех основных факторов: 1) генетического (особенности культуры или сорта, определяющие поступление, транспорт, накопление и детоксикацию тяжелых металлов, нитратов и радионуклидов); 2) средового (близость расположения источника и интенсивность загрязнения, абиотические и биотические факторы среды, влия-

ние рельефа местности на распространение загрязнения и др.); 3) агротехнического (дозы и сроки вносимых удобрений и пестицидов, регулирование поступления экотоксикантов в растения агротехническими приемами). Особое внимание уделяется разработке методов отбора на низкое содержание экотоксикантов в овощной продукции [1, 2, 3, 4]. Поэтому целью наших исследований была оценка уровня накопления экотоксикантов сортообразцами свеклы столовой в условиях Брянской области.

Экспериментальные исследования проводили в течение 2021–2022 годов. в стационарном полевом опыте и Центре коллективного пользования приборами и оборудованием ФГБОУ ВО Брянского ГАУ. Объекты исследований – сортообразцы столовой свеклы Любава, Бордо 237, Гаспадыня, Несравненная, Нежность, Мулатка, Креолка селекции ФГБНУ «ФНЦО» и агрохолдинга «Поиск».

Посев семян корнеплодных культур проводили в первой декаде мая 2021–2022 годов. В течение вегетационного периода проводили фенологические наблюдения, биометрические измерения и морфологическое описание растений, учет урожая. Площадь учетной делянки составляла 10 м<sup>2</sup>. Повторность опыта трехкратная, в каждой повторности исследовали по 100 растений. Почва стационара – серая лесная среднесуглинистого гранулометрического состава, средне окультурена. Подстилаящая порода – лессовидные суглинки, достаточно проницаемые для воды и воздуха. Содержание гумуса в пахотном слое почвы составляет 3,5–3,6 % (по Тюрину); подвижного фосфора – 280–320 и обменного калия 178–195 мг/кг (по Кирсанову), реакция почвенного раствора рН<sub>KCl</sub> 5,5–5,6.

Среднесуточная температура за годы исследований составила в среднем 13,7–15,8 °С и не превышала среднегоголетние значения. Средняя сумма эффективных температур составила 2823,5 °С, сумма осадков за 2021–2022 годы в вегетационный период – 335,0 мм, погодноклиматические условия благоприятствовали росту и развитию растений овощных культур.

Агротехника при выращивании корнеплодных культур – общепринятая в условиях юго-западной части Центрального региона РФ. Схема посева – рядовой посев с междурядьями 70 см. При проведении исследований оценивали динамику нарастания и отмирания листьев, и морфологические особенности листового аппарата.

Урожай учитывали со всей площади делянки. Количественное содержание тяжелых металлов в корнеплодах столовой свёклы определяли атомно-адсорбционным методом, активность Cs<sup>137</sup> с помощью гамма-спектрометрического измерения. Для количественного опреде-

ления содержания нитратов использовали ионометрический метод. Математическую обработку полученных данных проводили по методике Б. А. Доспехова. Для статистической обработки экспериментальных данных использованы общепринятые методы [5].

В современных условиях технологии возделывания столовых корнеплодов требуют тщательного подбора сортов и их адаптивности к природно-климатическим факторам конкретного региона, устойчивости к вредным организмам, оценке накопления тяжелых металлов, радионуклидов, нитратов. К проблеме качества овощной продукции необходимо подходить с точки зрения экологической безопасности.

Причем проблема накопления тяжелых металлов в продукции актуальна, она может возникнуть даже при незначительных концентрациях в пригородных зонах, у автомагистралей. В то же время у растений проявляется генетически обусловленная видовая и сортовая специфика как по устойчивости к тяжелым металлам, так и по накоплению токсиантов в продукции. Предельно допустимый уровень содержания по Pb (мг/кг) составляет 5,00 мг/кг в столовых корнеплодах (табл. 1).

Таблица 1. Содержание экотоксикантов в корнеплодах сортов образцов свеклы столовой на опытном поле Брянского ГАУ в 2021–2022 годах, среднее

Сортообразец	Содержание тяжелых металлов, мг/кг			Активность <sup>137</sup> Cs, Бк/кг	Содержание нитратов, мг/кг
	Pb	Cd	Cu		
Бордо 237	0,18±0,01	0,09±0,01	2,34±0,65	1,68±1,54	126,8±1,26
Любава	0,23±0,01	0,11±0,01	4,17±1,35	0,86±2,02	186,3±1,23
Гаспадыня	2,11±0,99	0,29±0,05	6,72±2,43	2,87±1,06	172,5±2,11
Нежность	0,67±0,13	0,10±0,01	2,56±1,13	1,93±1,36	138,4±1,67
Мулатка	0,33±0,12	0,18±0,02	3,44±0,79	2,31±3,19	56,1±1,51
Креолка	1,27±0,63	0,13±0,01	4,21±0,97	0,12±1,25	85,9±2,13
Несравненная	1,43±0,65	0,18±0,02	6,05±1,39	2,76±1,16	165,9±2,13
Показатели ПДУ	ПДК, мг/кг			Допустимый уровень, Бк/кг	ПДК, мг/кг
	5,00	0,30	5,00		

Показатели по данному параметру варьировали на сортообразцах свеклы от 0,18±0,01 у Бордо 237 до 2,11±0,99 мг/кг по сортообразцу Гаспадыня. Низкое накопление кадмия отмечено также у сортообразца Бордо 237 при ПДУ 0,30 мг/кг. Сортообразец Гаспадыня характеризовался накоплением до уровня 0,29±0,05 мг/кг, что свидетельствует о высоком накоплении экотоксиканта. Данный сортообразец показал превышение по содержанию меди до 16,72±2,43 мг/кг по сравнению с ПДК. Незначительно накапливали тяжелые металлы сортообразцы Бордо 237, Любава, Нежность, Мулатка, Креолка.

Изучение нутридивной изменчивости растений по накоплению радионуклидов достаточно для проведения отбора сортов, что особенно важно для овощных культур, которые выращивает население на территориях, подвергнувшихся радиоактивному загрязнению в результате аварий и военных конфликтов. Все сорта столовой свеклы селекции ФГБНУ «ФНЦО» и агрохолдинга «Поиск» характеризовались низкими показателями по  $^{137}\text{Cs}$ , Бк/кг за два года исследований при допустимом уровне 600 Бк/кг. В то же время наблюдалось варьирование по данному показателю от  $0,12 \pm 1,25$  (Креолка) до  $2,76 \pm 1,16$  (Несравненная) и  $2,87 \pm 1,06$  Бк/кг (Гаспадыня).

По накоплению нитратов в корнеплодах все изучаемые сорта столовой свеклы не превышали ПДК – 1400 мг/кг. Менее 100 мг/кг накапливали в среднем за два года исследований сорта Креолка ( $85,9 \pm 2,13$ ) и Мулатка ( $56,1 \pm 1,51$ ).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Пузакова, А. И. Накопление тяжелых металлов в столовой свекле при разных уровнях загрязнения почвы и содержания питательных веществ / А. И. Пузакова, И. С. Коняев, И. В. Прокопенко, А. И. Масленникова, Д. А. Янаева // Бюллетень Самарская Лука. – 2007. – Т. 16. – № 4 (22). – С. 794–796.
2. Янтурин, С. И. Содержание тяжелых металлов в овощах, произрастающих в различных районах промышленного центра черной металлургии. / С. И. Янтурин, О. Б. Прошкина // Фундаментальные исследования. – 2012. – №9–3. – С. 595–597.
3. Доброхотов, С. А. Содержание тяжелых металлов в почве и их поступление в продукцию овощных культур / С. А. Доброхотов, Ф. Адимеле, М. А. Ефремова / Почвы в биосфере : сб. материалов Всероссийской науч. конф. – Москва, 2018. – С. 199–203.
4. Солдатенко, А. В. Методические указания по экологической селекции шпината огородного (*Spinacia oleracea* L.) на низкий уровень накопления экотоксикантов (радионуклидов, тяжелых металлов и нитратов) / А. В. Солдатенко [и др.]. – Москва : ВНИИССОК, 2017. – 47 с.
5. Леунов, В. И. Столовые корнеплоды в России / В. И. Леунов. – Москва, 2011. – 272 с.

УДК 631.526.325:633.853.494«324»(476-17)

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ ГИБРИДОВ ОЗИМОГО РАПСА В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

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

Одним из важнейших направлений политики нашего государства является продовольственная безопасность страны, и решать этот вопрос призван агропромышленный комплекс республики, главной зада-

чей которого является производство продуктов питания и сырья для промышленности. На долю агропромышленного комплекса приходится 29 % основных производственных фондов, более 11 % общего объема валовой добавленной стоимости и 11 % населения, от общего числа, занятого в экономике. Здесь формируется свыше 90 % продовольственного фонда нашей страны.

Растительные масла вместе с животными жирами являются важными продуктами питания и сырьем для химической промышленности. Как свидетельствует отечественный и зарубежный опыт, самой продуктивной и стабильной по урожайности масличной культурой в условиях Нечерноземной полосы является озимый рапс, семена которого содержат до 47–49 % сырого жира. Получаемые из рапса растительные жиры, наряду с другими компонентами, играют важную роль в улучшении питания человека, что обуславливает необходимость повышения эффективности возделывания этой культуры [1, 2, 3].

Величина урожая озимого рапса во многом зависит от строгого соблюдения приемов технологии возделывания культуры и подбора сортов или гибридов, соответствующих, адаптированных к конкретным почвенно-климатическим условиям. В связи с этим, основной целью наших исследований была сравнительная оценки семенной продуктивности гибридов озимого рапса и поиск наиболее пластичных и высокоурожайных для условий ОАО «Иванский-Агро» Чашникского района Витебской области.

Исследования проводились на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве, подстилаемой моренным суглинком. Агрохимические показатели участка: рН 6,1–6,37, содержание гумуса 2,0–2,22 %, подвижный фосфор – 155–168 мг/кг почвы, подвижный калий – 170–181 мг/кг почвы. Исследования проводились на трех гибридах озимого рапса, включенных в Государственный реестр сортов сельскохозяйственных растений Республики Беларусь, районированных для возделывания, в том числе по Витебской области: Куга – фирма «Norddeutsche Pflanzenzucht Hans-Georg Lembke KG» (Германия), год включения в государственный реестр сортов 2018; СИ Флориан – фирма «Syngenta Crop Protection AG» (Швейцария), год включения в государственный реестр сортов 2021; СИ Маттео – фирма «Syngenta Crop Protection AG» (Швейцария), год включения в государственный реестр сортов 2023.

Во время проведения исследований осуществлялся анализ элементов структуры урожайности гибридов озимого рапса, который включал определение количества стручков на растении, числа семян в стручке, числа семян с 1 растения, массы 1000 семян и массы семян с 1 растения (табл. 1).

Таблица 1. Структура урожайности гибридов озимого рапса

Гибрид	Количество растений, шт/м <sup>2</sup>	Количество стручков, шт/раст.	Количество семян в стручке, шт.	Количество семян с 1 растения, шт.	Масса 1000 семян, г	Масса семян с 1 растения, г
СИ Флориан	45	107	19	2033	4,5	9,15
СИ Маттео	44	116	18	2088	4,7	9,81
Куга	46	129	16	2064	4,7	9,70

Наибольшее количество стручков на 1 растении сформировал гибрид Куга, у которого этот показатель был на уровне 129 шт/раст., у гибрида СИ Маттео в среднем на одном растении насчитывалось до 116 стручков и минимальное значение этого показателя было отмечено у гибрида СИ Флориан – 107 шт/раст. При этом число семян в стручке имело обратно пропорциональные значения и максимальный уровень этого показателя был отмечен у гибрида СИ Флориан – 19 шт., а наименьшее количество семян в стручке формировалось у гибрида Куга – 16 шт. В целом наиболее высокие результаты по количеству семян с 1 растения были получены у гибрида СИ Маттео – 2088 шт., а у гибридов Куга и СИ Флориан этот показатель составил соответственно 2064 и 2033 шт. Наиболее крупные семена сформировали гибриды озимого рапса Куга и СИ Маттео, у которых масса 1000 семян составила 4,7 г, при величине этого показателя у гибрида СИ Флориан 4,5 г.

Проанализировав полученные в результате производственного опыта данные структуры урожайности гибридов озимого рапса, можно сделать их сравнительную оценку по биологической и хозяйственной урожайности семян с 1 га (табл. 2).

Таблица 2. Урожайность семян гибридов озимого рапса

Гибрид	Биологическая урожайность, ц/га	Хозяйственная урожайность, ц/га
СИ Флориан	41,2	39,1
СИ Маттео	43,2	41,0
Куга	44,6	42,4
НСР <sub>05</sub>	–	1,12

Данные табл. 2 показывают, что достоверно более высокой семенной продуктивностью обладали гибриды СИ Маттео и Куга, у которых хозяйственная величина этого показателя составила соответственно 41,0 и 42,4 ц/га, что достоверно превысило хозяйственную урожайность маслосемян гибрида Флориан на 1,9 и 2,3 ц/га соответственно.

Показатели экономической эффективности выращивания гибридов озимого рапса в условиях ОАО «Иванский-Агро» Чашникского района Витебской области приведены в табл. 3.

Таблица 3. Экономическая эффективность выращивания гибридов озимого рапса

Показатель	СИ Флориан	СИ Маттео	Куга
Урожайность с 1 га, ц	39,1	41,0	42,4
Стоимость продукции, руб/га	4369,54	4581,87	4738,33
Производственные затраты, руб/га	3177,46	3190,86	3168,43
Себестоимость 1 ц семян, руб.	81,26	77,82	74,73
Чистый доход, руб/га	1192,08	1391,01	1569,90
Рентабельность производства, %	37,5	43,6	49,5

Стоимость валовой продукции с 1 га рассчитана в соответствии с фиксированной закупочной ценой на маслосемена рапса 1 класса, утвержденной постановлением Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь от 26.03.2024 г. № 26 «Об установлении фиксированных цен на сельскохозяйственную продукцию (растениеводства) урожая 2024 года, закупаемую для республиканских государственных нужд».

Самая низкая стоимость продукции с единицы площади получена при выращивании гибрида СИ Флориан, у которого она составила 4369,54 руб/га, при величине этого показателя у гибридов СИ Маттео и Куга 4581,87 и 4738,33 руб/га соответственно.

Основной экономический результат деятельности в любой отрасли – это чистый доход или прибыль, которая в полученных результатах исследования наибольшей была у гибрида Куга и составила 1569,90 руб/га. Минимальный чистый доход был получен при выращивании гибрида СИ Флориан – 1192,08 руб/га. По гибриду СИ Маттео чистый доход составил 1391,01 руб.

Величину прибыли на каждый затраченный рубль характеризует показатель рентабельности производства, наиболее высокое значение которой, было получено при выращивании гибрида Куга – 49,5 %. Возделывание гибридов СИ Маттео и СИ Флориан обеспечило показатели рентабельности на уровне 43,6 и 37,5 % соответственно.

Таким образом, можно сделать вывод, что и по урожайности семян и по экономической эффективности возделывание гибрида Куга в условиях ОАО «Иванский-Агро» Чашникского района Витебской области является наиболее перспективным и выгодным.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Борушевская, В. В. Эффективность производства рапса и пути его повышения в Республике Беларусь / В. В. Борушевская, М. В. Пестис // Материалы XVIII Междунар. студ. науч. конф. – Гродно, Издательско-полиграфический отдел УО «ГТАУ», 2017. – С. 48–50.
2. Клочкова, О. С. Растениеводство. Масличные и эфиромасличные культуры : пособие / О. С. Клочкова, О. Б. Соломко. – Горки : БГСХА, 2015. – 92 с.
3. Пиллюк, Я. Э. Эффективность элементов технологий возделывания озимого и

ярового рапса / Я. Э. Пилюк [и др.] // Рапс: настоящее и будущее. К 30-летию возделывания рапса в Беларуси: материалы. III Междунар. науч.-практ. конф., 15–16 сентября, 2016 г. Жодино / РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию». – Минск : ИВЦ Минфина, 2016. – С. 65–67.

УДК 630.266:551.579: 631.559

## **ВЛИЯНИЕ РАССТОЯНИЯ ОТ ЛЕСОПОЛОСЫ НА ЗАПАСЫ ВЛАГИ В ПОЧВЕ И УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ НА СКЛОНЕ**

**Тарасов А. А.** – к. с.-х. н., с. н. с.

ФГБНУ «Курский федеральный аграрный научный центр»,  
лаборатория моделирования и защиты почв от эрозии

В решении проблемы защиты почв от водной эрозии на склонах высокую эффективность демонстрируют почвозащитные агролесоландшафтные комплексы, элементами которых являются лесополосы. Стокорегулирующие лесополосы обладают не только узкой специализацией, выражающейся в непосредственном влиянии на предотвращение или снижение интенсивности стока талых и ливневых вод на склоновых землях, но и выполняют средообразующую функцию, в результате которой осуществляется многогранное влияние их на условия внешней среды, от которых зависит интенсивность водно-эрозионных процессов, а также рост, развитие и продуктивность сельскохозяйственных культур. Размещение лесополос определенной конструкции по горизонталям склонов обеспечивает равномерное снегоотложение в пространстве за счет замедления скорости ветрового потока и снижения интенсивности выдувания снега в низины [2], в сравнении с безлесными участками уменьшается глубину промерзания почвы за счет формирования более мощного снежного покрова [1], снижается интенсивность снеготаяния и вероятность формирования поверхностного стока талых вод [4]. Как правило, на склонах всегда выше вероятность снижения продуктивности сельскохозяйственных культур из-за недостатка влаги, в сравнении с низинами и плакорными участками [3]. В результате снегозадержания на полях и перевода поверхностного стока талых вод во внутрпочвенный сток лесополосы увеличивают запасы влаги в почвенной толще и обеспечивают повышение урожайности сельскохозяйственных культур [5]. В условиях меняющегося климата возрастает актуальность исследования проблем, связанных с эрозионными процессами на склонах, а также влияния почвозащитных лесополос на эти процессы и условия роста и развития сельскохозяйственных культур.

Влияние расстояния от лесополосы вверх и вниз по склону на запасы влаги в почве и на урожайность озимой пшеницы изучали в условиях в 1984 году в опыте по организации и ведению контурно-мелиоративного земледелия Курского ФАНЦ на водосборе с почвозащитным агролесоландшафтным комплексом, площадь которого составляет 46,6 га. Почва опытного участка – чернозем типичный среднемошный тяжелосуглинистый, с содержанием гумуса 5,7 %, средняя крутизна склона 2,67°. Почвозащитный агролесоландшафтный комплекс представлен узкими двухрядными тополевыми стокорегулирующими лесополосами, которые размещены по горизонталям склона западной экспозиции в виде трех линейных рубежей на расстоянии 216 м друг от друга. Особенностью лесополос в почвозащитном агролесоландшафтном комплексе Курского ФАНЦ является наличие водоулавливающей канавы, нарезанной по центру между рядами деревьев, а также водоудерживающего вала, насыпанного в нижней опушке лесополосы. При формировании канавы ее глубина составляла 1,5 м и шириной 1,2 м, к настоящему времени в результате размывов и заиления глубина канавы в среднем составляет 0,95 м и ширина по верхнему краю 2,31 м. Возраст деревьев в лесополосах к 2024 г. 39 лет, средняя высота деревьев 32 м. Запасы влаги определяли послойно в метровом слое почвы в начале весенней вегетации озимой пшеницы (08.04.2024 г.) и после уборки урожая культуры (12.07.2024 г.).

При оценке влияния ориентации опытного участка выше и ниже центральной лесополосы по склону на запасы влаги в метровом слое почвы установлено, что в среднем по точкам определения в апреле ниже лесополосы они были несущественно (на 1,8 мм) меньше в сравнении с участком, расположенным выше лесополосы, однако в июле после уборки урожая озимой пшеницы ниже лесополосы запасы влаги были на 7,4 мм (существенно) меньше, чем на участке выше лесополосы.

На участке склона выше центральной лесополосы в среднем по срокам определения показателя по мере удаления от лесополосы вверх по склону отмечалось увеличение запасов влаги в метровом слое почвы. На расстоянии 25 м запасы влаги были на 8,0 мм, на расстоянии 50 м – на 20,0 мм, и на расстоянии 108 м – на 1,0 мм выше, чем на расстоянии 10 м от лесополосы вверх по склону. Другая зависимость по влиянию удаленности от лесополосы на запасы влаги в почве проявилась на участке, расположенном ниже центральной лесополосы по склону. Здесь в среднем по срокам определения наиболее высокие запасы влаги были на расстоянии 10 м ниже лесополосы. По мере увеличения расстояния от лесополосы вниз по склону запасы влаги снижались. На расстоянии 25 м вниз по склону от лесополосы запасы влаги

были на 2,8 мм, на расстоянии 50 м – на 11,4 мм, и на расстоянии 108 м – на 14,3 мм меньше, в сравнении с расстояние 10 м ниже лесополосы. После уборки урожая озимой пшеницы запасы влаги в метровом слое почвы по вариантам опыта были на 105–120 мм ниже, чем в начале весенней вегетации культуры (табл. 1).

Таблица 1. Запасы влаги в слое почвы 0-100 см в зависимости от ориентации участка по склону относительно лесополосы и от расстояния до лесополосы

Ориентация участка (фактор А)	Расстояние от лесополосы (фактор В)	Срок определения показателя (фактор С)	Запасы влаги, мм
Выше лесополосы	10 м	08.04.2024 г.	303,3
		12.07.2024 г.	189,3
	25 м	08.04.2024 г.	306,9
		12.07.2024 г.	201,6
	50 м	08.04.2024 г.	323,5
		12.07.2024 г.	209,0
	108 м	08.04.2024 г.	302,1
		12.07.2024 г.	192,4
Ниже лесополосы	10 м	08.04.2024 г.	312,0
		12.07.2024 г.	200,2
	25 м	08.04.2024 г.	311,9
		12.07.2024 г.	194,6
	50 м	08.04.2024 г.	303,2
		12.07.2024 г.	186,1
	108 м	08.04.2024 г.	301,7
		12.07.2024 г.	181,9
НСР <sub>05</sub> фактора А			1,6
НСР <sub>05</sub> фактора В			2,2
НСР <sub>05</sub> фактора С			1,6
НСР <sub>05</sub> для частных различий			4,4

При оценке влияния ориентации опытного участка вверх и вниз по склону от центральной лесополосы на урожайность озимой пшеницы, установлено, что в среднем по точкам определения на нижнем участке она составила 4,66 т/га, и была на 0,35 т/га больше, чем на верхнем участке. В сравнении с урожайностью озимой пшеницы на расстоянии 10 м вверх по склону от лесополосы, которая составила 3,47 т/га, на расстоянии 25 м она была на 0,54 т/га, на расстоянии 50 м – на 1,33 т/га, и на расстоянии 108 м – на 1,50 т/га выше. На участке, расположенном в нижней части склона от центральной лесополосы, на расстоянии 10 м, 25 м и 50 м до лесополосы урожайность озимой пшеницы была практически одинаковой, и составила соответственно 4,49 т/га, 4,50 т/га и 4,53 т/га. Существенное увеличение урожайности (на 0,64 т/га, в сравнении с расстоянием 10 м) было отмечено только на расстоянии 108 м ниже центральной лесополосы.

Результаты исследований свидетельствуют о том, что на участке, расположенном в верхней части склона от центральной стокорегулирующей лесополосы почвозащитного агролесоландшафтного комплекса, по мере удаления от лесополосы с 10 м до 108 м отмечалось увеличение запасов влаги в метровом слое почвы и повышение урожайности озимой пшеницы на 0,54–1,50 т/га. На участке нижней части склона от центральной лесополосы по мере удаления от лесополосы вниз по склону запасы влаги в почве снижались, однако они не лимитировали урожайность озимой пшеницы, которая оставалась стабильно высокой – в среднем на 0,35 т/га больше, чем на участке склона выше лесополосы.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Барабанов, А. Т. Роль стокорегулирующих лесополос в регулировании снегоотложения и промерзания почв в европейской части РФ / А. Т. Барабанов, А. В. Кулик // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2017. – № 2 (46). – С. 85–90.
2. Иващенко, Н. Н. Влияние лесных полос различных конструкций на ветровой поток и снегораспределение / Н. Н. Иващенко // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2013. – № 3 (41). – С. 16–19.
3. Тарасов, С. А. Оценка влияния противоэрозионных комплексов на урожайность сельскохозяйственных культур, возделываемых на склонах / С. А. Тарасов, Т. Я. Зарудная, И. В. Подлесных // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2021. – № 4. – С. 59–63.
4. Узолин, А. И. Эффективность защитных лесных полос в формировании и перераспределении снежного покрова на водосборах / А. И. Узолин, А. В. Кулик // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2018. – № 2 (50). – С. 100–106.
5. Чекаев, Н. П. Влияние стокорегулирующих лесных полос на запасы влаги в почве и продуктивность агроландшафтов / Н. П. Чекаев // Мелиорация и водное хозяйство. Пути повышения эффективности и экологической безопасности мелиораций земель Юга России : материалы Всероссийской науч.-практ. конф., Новочеркасск, 07–24 ноября 2017 года / Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт им. А. К. Кортунова; ФГБОУ ВО Донской ГАУ. Вып. 15. Ч. 2. – Новочеркасск : ООО «Лик», 2017. – С. 98–105.

УДК 631.485:631.452:631.559

### **ВЛИЯНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ РЕЛЬЕФА НА ВЛАГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ И УРОЖАЙНОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР**

**Тарасов С. А.** – к. с.-х. н., с. н. с.

ФГБНУ «Курский федеральный аграрный научный центр»,  
лаборатория моделирования и защиты почв от эрозии

В сравнении с агроландшафтами, территория которых характеризуется ровным рельефом, в агроландшафтах со сложным рельефом пестроты почвенного плодородия более выражена. В зависимости от релье-

ефных особенностей в значительной степени варьируют агрохимические показатели почвы. В результате формирования стока талых и ливневых вод отмечается перераспределение элементов питания и гумусового вещества почвы со склонов к их подножию [1]. Различные условия произрастания сельскохозяйственных культур по элементам рельефа обусловлены также неравномерным распределением влаги осадком и талых вод на склоновых землях. В зоне неустойчивого увлажнения, к которой относится Центрально-Черноземный регион России, этот фактор имеет особое значение. Как правило, в средней части склонов запасы влаги ниже, чем у подножия склонов [4], на склонах южной экспозиции за счет интенсивной солнечной радиации и более высокой испаряемости, запасы влаги в почве ниже, чем на склонах северной экспозиции [2]. Особенности элементов рельефа сказываются на уровне урожайности культур и на качестве урожая. В засушливых условиях у подножия склонов урожайность культур выше, чем на склонах, однако в условиях достаточного и избыточного увлажнения, наоборот, ниже. На склоне южной экспозиции содержание клейковины и стекловидность зерна пшеницы выше, чем на склоне северной экспозиции [5]. Рациональное использование пашни на склонах предполагает необходимость детального изучения особенностей условий произрастания сельскохозяйственных культур в агроландшафтах со сложным рельефом с целью адаптации к ним технологий возделывания сельскохозяйственных культур.

Влияние различных элементов рельефа (плакор, середина склона и нижняя часть склона западной экспозиции) на запасы влаги в почве и урожайность культур изучали в опыте по организации и ведению контурно-мелиоративного земледелия Курского ФАНЦ на водосборе со сложным ложбинно-балочным рельефом без элементов противозероной защиты. Площадь водосбора 44,3 га, почва опытного участка – чернозем типичный среднemosщный малогумусный, на склонах слабосмытый. В 2023 году на опытном поле возделывали гречиху и в 2024 году озимую пшеницу. В 2023 году период вегетации гречихи с мая по июль характеризовался пониженным температурным режимом (на 0,6 °С ниже многолетней нормы) и количеством осадков на 6,5 мм выше многолетней нормы. В 2024 году температурные условия в период весенне-летней вегетации озимой пшеницы с апреля по июль были на 2,2 °С выше многолетней нормы, и количество осадков на 115 мм меньше многолетней нормы. Запасы влаги на различных элементах рельефа оценивали в метровом слое почвы, урожайность культур определяли в процессе комбайновой уборки.

Установлено, что в среднем по элементам рельефа и срокам определения показателя в 2024 году запасы влаги в метровом слое почвы на опытном участке были на 14 мм меньше, чем в 2023 году. В среднем по срокам определения в условиях 2023 года, в средней части склона запасы влаги были меньше на 13 мм, однако в нижней части склона – больше на 4 мм, в сравнении с плакором. После уборки урожая запасы влаги были ниже, чем в начале вегетации гречихи на 31–44 мм (табл. 1).

Таблица 1. Влияние элементов рельефа на запасы влаги и твердость почвы

Год (фактор А)	Элемент рельефа (фактор В)	Срок определения показателя (фактор С)	Запасы влаги в слое почвы 0–100 см, мм
2023 г.	Плакор – контроль	Начало вегетации	274
		После уборки урожая	234
	Середина склона	Начало вегетации	256
		После уборки урожая	225
	Низ склона	Начало вегетации	290
		После уборки урожая	246
2024 г.	Плакор – контроль	Начало вегетации	277
		После уборки урожая	195
	Середина склона	Начало вегетации	295
		После уборки урожая	189
	Низ склона	Начало вегетации	301
		После уборки урожая	186
НСР <sub>05</sub> фактора А			3
НСР <sub>05</sub> фактора В			4
НСР <sub>05</sub> фактора С			3
НСР <sub>05</sub> для частных различий			8

Очевидно, что при относительно высоких запасах влаги в почвенной толще часть ее перемещалась и аккумулировалась в нижней части склона. Перераспределение почвенной влаги по элементам рельефа происходит за счет внутрипочвенного бокового стока [3].

В условиях 2024 года в среднем по элементам рельефа относительно высокие запасы влаги в метровом слое почвы были в начале весенней вегетации озимой пшеницы. Однако после уборки урожая культуры они оказались на 82–115 мм меньше, в сравнении с началом весенней вегетации, что объясняется расходом влаги на формирование урожая, а также количеством выпадающих осадков намного меньше многолетней нормы. Контрастные результаты по запасам влаги в почве в начале весенней вегетации пшеницы и после уборки урожая объясняются, прежде всего, неравномерным выпадением осадков. В холодный сезон с октября 2023 года по февраль 2024 года фактическая сумма осадков составила 380 мм, при многолетней норме за данный период

237 мм. С марта по август 2024 года фактическое количество выпавших осадков было 148 мм при многолетней норме 301 мм. Соответственно, в относительно засушливых условиях получены следующие результаты распределения запасов влаги по элементам рельефа. В сравнении с плакорным участком, в средней части склона запасы влаги в метровом слое почвы были выше на 6 мм, и в нижней части склона, соответственно, выше на 8 мм. Очевидно, что при относительно невысоких запасах скорость миграции влаги в нижнюю часть склона меньше, она удерживается в почвенной толще в средней части склона и более равномерно распределяется по элементам рельефа.

При оценке влияния элементов рельефа на урожайность сельскохозяйственных культур установлено, что минимальная урожайность гречихи и озимой пшеницы получена на плакоре, и максимальная в нижней части склона (табл. 2).

Таблица 2. Влияние элементов рельефа на урожайность культур

Элемент рельефа	Урожайность, т/га	
	2023 г., гречиха	2024 г., озимая пшеницы
Плакор	1,25	4,17
Середина склона	1,34	4,84
Низ склона	1,63	5,66
НСР <sub>05</sub>	0,02	0,34

В сравнении с плакором урожайность гречихи в средней части склона была выше на 0,09 т/га, и в нижней части склона, соответственно, выше на 0,38 т/га. Урожайность озимой пшеницы в средней части склона была на 0,67 т/га, и в нижней части склона – на 1,49 т/га выше, чем на плакоре. Гречиха относится к группе влаголюбивых культур, поэтому повышение ее урожайности в нижней части склона, где запасы влаги были больше, чем на других элементах рельефа, вполне логично. В условиях 2024 года были относительно засушливые условия, поэтому повышение урожайности озимой пшеницы в нижней части склона, в сравнении с другими элементами рельефа, также вполне объяснимо.

Таким образом, в годы с повышенным количеством выпадающих осадков и относительно высокими запасами влаги в течение всего периода вегетации культур за счет внутрпочвенного бокового стока запасы влаги с верхней (плакорной) и средней части склона перераспределяются в нижнюю часть склона. При меньших запасах влаги в почве она более равномерно распределяется по элементам рельефа. Повышение урожайности в нижней части склона в сравнении с другими элементами рельефа для гречихи объясняется, тем, что это влаголюбивая

культура. Для озимой пшеницы повышение урожайности в нижней части склона объясняется тем, что в условиях года недостаточное увлажнение почвы могло лимитировать уровень урожайности, однако в нижней части склона запасы влаги были максимальными.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Глазунов, Г. П. Анализ пространственного варьирования показателей плодородия чернозёмных почв в склоновых агроландшафтах / Г. П. Глазунов, Н. В. Афонченко, А. В. Алухтин // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 8. – С. 23–31.
2. Елисеева, М. В. Влияние ландшафтной асимметрии на содержание органического вещества южных чернозёмов степного Предуралья [Электронный ресурс] / М. В. Елисеева // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – № 6. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=25795>.
3. Пакшина, С. М. Исследование связи между вертикальным внутритпочвенным стоком влаги и аккумуляцией элементов питания в серых лесных почвах в осенне-зимне-весенний период / С. М. Пакшина, А. А. Гордеенко // Агрохимический вестник. – 2013. – № 6. – С. 041–043.
4. Шорина, И. В. Особенности водного режима на склоновых землях и пути его регулирования / И. В. Шорина, С. В. Макарьчев // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2020. – № 9 (191). – С. 48–54.
5. Шпедт, А. А. Влияния мезорельефа на урожайность и качество зерновых культур / А. А. Шпедт, В. К. Пурлаур // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2008. – № 5. – С. 18–22.

УДК 633.81:631.523

### СОДЕРЖАНИЕ ВИТАМИНОВ В РАЗЛИЧНЫХ ВИДАХ МОНАРДЫ

**Темиров А. Р.** – аспирант; **Сачивко Т. В.** – к. с.-х. н., доцент  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра биологии растений и химии

Монарда (*Monarda*) – многолетнее травянистое, реже однолетнее растение, принадлежащее к семейству Яснотковые (*Lamiaceae*), которое является перспективной пряной, лекарственной, медоносной и декоративной культурой, используемой в различных отраслях национальной и мировой экономики [4, 5].

Среди качественных показателей культурных растений, в том числе и монарды, особое значение имеет содержание витаминов [1, 2, 3].

Исследования по изучению содержания витаминов в зеленой массе различных видов монарды (*Monarda citriodora* (монарда лимонная), *Monarda didyma* (монарда двойчатая) и *Monarda fistulosa* (монарда трубчатая)) проводили в испытательной лаборатории качества семян УО БГСХА. Зеленая масса монарды была получена в результате полевых опытов в УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная

академия» на протяжении 2023–2024 годов на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве.

Агрохимическая характеристика пахотного горизонта исследуемой почвы имела следующие показатели:  $pH_{KCl}$  6,1–6,2,  $P_2O_5$  (0,2 М HCl) – 173–182 мг/кг,  $K_2O$  (0,2 М HCl) – 205–212 мг/кг, гумус (0,4 н  $K_2Cr_2O_7$ ) – 2,5–2,7 % (индекс агрохимической окультуренности 0,85).

Как показали результаты исследований, видовые отличия оказали определенное влияние на содержание витаминов в зеленой массе различных видов монарды (табл. 1).

Таблица 1. Содержание витаминов в зеленой массе различных видов монарды

Вид	мг/100 г семян						мкг/100 г семян	
	С	В <sub>1</sub>	В <sub>2</sub>	В <sub>3</sub>	В <sub>5</sub>	В <sub>6</sub>	А	В <sub>9</sub>
<i>Monarda citriodora</i>	45,32	0,65	1,45	6,11	0,87	1,71	448,0	314,0
<i>Monarda didyma</i>	51,23	0,74	1,31	5,23	0,98	1,65	658,8	402,0
<i>Monarda fistulosa</i>	47,25	0,60	1,36	5,26	0,82	1,78	612,3	385,4
НСР <sub>05</sub>	2,4	0,03	0,07	0,28	0,04	0,08	28,6	18,3

Изучение содержания витаминов в зеленой массе различных видов монарды (*Monarda*) показало наличие в ней витаминов С, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, В<sub>5</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>9</sub> и А.

Среди всех витаминов следует отметить высокое содержание в зеленой массе монарды витамина С, содержание которого изменялось от 45,32 мг/100 г монарды лимонной до 51,23 мг/100 г у монарды двойчатой. Достаточно высокое содержание в зеленой массе отмечено для витамина В<sub>3</sub> (от 5,23 мг/100 г у монарды двойчатой до 6,11 мг/100 г у монарды лимонной), В<sub>6</sub> (от 1,65 мг/100 г у монарды двойчатой до 1,78 мг/100 г у монарды трубчатой) и В<sub>2</sub> (от 1,31 мг/100 г у монарды двойчатой до 1,45 мг/100 г у монарды лимонной).

Содержание витамина В<sub>5</sub> варьировало в зависимости от вида монарды в пределах 0,82–0,98 мг/100 г, витамина В<sub>1</sub> – 0,60–0,74 мг/100 г, витамина В<sub>9</sub> – 314,0–402,0 мкг/100 г, витамина А – соответственно 448,0–658,8 мкг/100 г.

Оценивая различные виды монарды, следует отметить, что зеленая масса монарды двойчатой (*Monarda didyma*) характеризовалась наибольшим содержанием большинства витаминов (С, В<sub>1</sub>, В<sub>5</sub>, В<sub>9</sub> и А). У монарды лимонной (*Monarda citriodora*) отмечено наибольшее содержание витаминов В<sub>2</sub> и В<sub>3</sub>, у монарды трубчатой (*Monarda fistulosa*) – витамина В<sub>6</sub>.

Таким образом, в зеленой массе различных видов монарды (монарда двойчатая, монарда лимонная, монарда трубчатая) отмечено нали-

чие целого комплекса витаминов (С, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, В<sub>5</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>9</sub>, А), содержание которых характеризовалось определенной вариабельностью в зависимости от вида растений.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Биохимический состав новых сортов пряно-ароматических и эфирно-масличных культур / В. Н. Босак, Т. В. Сачивко, Н. В. Барбасов [и др.] // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2024. – № 1. – С. 64–68.
2. Содержание витаминов в зеленой массе новых сортов пряно-ароматических растений / Т. В. Сачивко, В. Н. Босак, С. В. Егоров, Е. В. Егорова // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур. – Горки: БГСХА, 2024. – С. 215–217.
3. Содержание витаминов в семенах бобовых овощных культур / В. Н. Босак, С. В. Егоров, Т. В. Сачивко [и др.] // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур. – Горки: БГСХА, 2023. – С. 31–33.
4. Темиров, А. Р. Оценка коллекционных образцов монарды (*Monarda L.*) / А. Р. Темиров, Т. В. Сачивко // Селекция и генетика: инновации и перспективы. – Горки: БГСХА, 2023. – С. 97–99.
5. Темиров, А. Р. Перспективы использования монарды в Республике Беларусь / А. Р. Темиров, Т. В. Сачивко // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур : сб. ст. по материалам XXI Междунар. науч.-практ. конф. – Горки : БГСХА, 2023. – С. 240–243.

УДК 631.531.027«321»:631.53 04:631.559

### **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОЗИМОГО ТРИТИКАЛЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ ПРОВЕДЕНИЯ КУЛЬТУРНОЙ ВСПАШКИ В УСЛОВИЯХ БЕЛЫНИЧСКОГО ОАО «АГРОСЕРВИС»**

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

**Золотухин Е. В., Кучер А. С.** – студенты

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра земледелия

Эффективность культурной вспашки почвы во многом определяется сроками ее проведения. Правильно выбранными считаются такие сроки яблевой обработки почвы, при которых достигается высокая урожайность возделываемых культур с экономически оправданными затратами и сохранением почвенного плодородия [1].

При поздних сроках проведения культурной вспашки ухудшается фитосанитарное состояние полей, изменяются агрофизические показатели, а так же снижается микробиологическая активность пахотного слоя почвы, что способствует недобору урожая и снижению его качества. В связи с этим вопрос о сроках проведения вспашки под озимые культуры в различных почвенно-климатических условиях Республики Беларусь должен решаться по-разному, с учетом почвенно-

климатических особенностей конкретного региона и гранулометрического состава почвы [3].

Целью наших исследований была экономическая оценка влияния сроков проведения культурной вспашки почвы на формирование урожайности озимого тритикале. Программой исследования предусматривалось решение следующих задач: определить влияние сроков культурной вспашки на засоренность посевов озимого тритикале и густоту продуктивного стеблестоя; на структуру урожайности и урожайность озимого тритикале; дать экономическую эффективность возделывания озимого тритикале в зависимости от сроков культурной вспашки.

Полевой опыт был заложен в 2023–2024 годах на территории Бельничского ОАО «Агросервис». Почва опытного участка дерново-подзолистая, легкосуглинистая, развивающаяся на лессовидном суглинке, подстилаемом с глубины 1 м моренным суглинком. характеризуется невысоким содержанием гумуса, подвижного фосфора и обменного калия и пригодна для возделывания озимого тритикале.

Схема опыта включала три срока проведения культурной вспашки: 1) вспашка за 20 дней до посева; 2) вспашка за 10 дней до посева; 3) вспашка перед посевом.

Площадь учетных делянок составила 25 м<sup>2</sup>. Повторность трехкратная. Объектом изучения был сорт Амулет. Предшественник – ячмень. Технология возделывания озимого тритикале, рекомендуемая для условий Могилевской области. Посев озимого тритикале производили 8 сентября. Учет урожайности проводился методом пробного снопа с последующим переводом на стандартную влажность (14 %).

Метеорологические условия 2023–2024 гг. отличались от средних многолетних данных, однако были благоприятные для возделывания озимого тритикале.

Результаты исследований показали, что сроки проведения вспашки оказывают не одинаковое влияние на засоренность посевов озимого тритикале сорными растениями. Наименьшее количество сорняков отмечено при обработке почвы за 20 дней до посева озимого тритикале – 86 шт/м<sup>2</sup>. Наибольшая засоренность наблюдалась при проведении вспашки перед посевом – 124 шт/м<sup>2</sup>. Проведение культурной вспашки за 10 дней до посева обеспечила промежуточный уровень засоренности посевов озимого тритикале – 97 шт/м<sup>2</sup>.

Результаты исследований показали, что сроки проведения культурной вспашки не оказали существенного влияния на сохраняемость и выживаемость растений озимого тритикале за исключением варианта, где культурную вспашку проводили перед посевом. Так, показатель сохраняемости растений озимого тритикале в данном варианте опыта составил 59,2 %, а выживаемость – 51,4 %, тогда как в варианте со

вспашкой за 20 дней до посева, эти показатели составили 64,2 % и 56,4 % соответственно. В варианте проведения культурной вспашки за 10 дней до посева показатель сохраняемости составил 64,6 %, а выживаемости 54,1 %,

Впашка в более ранние сроки оказала положительное влияние и на формирование структуры урожая озимого тритикале, что в конечном итоге увеличило прибавку урожая в данном варианте .

Так, при первом сроке проведения вспашки за 20 дней до посева озимого тритикале; густота продуктивного стеблестоя составила 368 шт/м<sup>2</sup>, при проведении ее за 10 дней до посева 352 шт/м<sup>2</sup>. Дальнейшая задержка со сроками культурной вспашки и проведение ее перед посевом уменьшала густоту продуктивного стеблестоя до 330 шт/м<sup>2</sup>.

Масса зерна в колосе, в большей степени зависела от погодных условий, чем от сроков обработки и находилась в среднем за два года в пределах 1,01–0,98 г.

Урожайность зерна озимого тритикале в опытах изменялась в зависимости от сроков проведения вспашки. Более высокая урожайность была получена в варианте с проведением культурной вспашки за 20 дней до посева – 35,2 ц/га, а самая низкая при проведении ее перед посевом – 30,9 ц/га. В с культурной вспашкой за 10 дней до посева озимого тритикале урожайность ее составила – 32,8 ц/га.

Более точное представление об эффективности возделывания озимых зерновых культур дают стоимостные показатели, окупаемости затрат в растениеводстве [2]. В нашем случае мы определяли экономическую эффективность возделывания озимого тритикале в зависимости от сроков проведения культурной вспашки почвы.

Основные показатели экономической эффективности сроков культурной вспашки почвы под посев озимого тритикале представлены в табл. 1.

Таблица 1. Экономическая эффективность возделывания озимого тритикале в зависимости от сроков проведения вспашки

Показатель	Вариант вспашки		
	за 20 дней до посева	за 10 дней до посева	перед посевом
Урожайность, ц/га	35,2	32,8	30,9
Стоимость продукции с 1 га, руб.	1273,3	1186,5	1117,8
Производственные затраты на 1 га – всего, руб.	1175,0	1115,0	1067,5
в том числе затраты отнесенные на зерно, руб.	1057,5	1003,5	960,7
Производственные затраты на 1 ц продукции, руб.	30,0	30,6	31,1
Условно-чистый доход на 1 га, руб.	215,8	183,0	157,0
Рентабельность производства, %	20,4	18,2	16,3

Анализ табл. 1 показывает, что наибольшая рентабельность производства была получена в варианте со вспашкой за 20 дней до посева и составляет 20,4 %. Это обусловлено наименьшими производственными затратами в расчете на единицу полученной продукции и соответственно более высоким условно-чистым доходом 215,8 руб/га. При культурной вспашке перед посевом озимого тритикале производственные затраты на единицу полученной продукции были самые высокие и соответственно, рентабельность производства самая низкая – 16,3 %. В варианте с культурной вспашкой за 10 дней до посева озимого тритикале рентабельность производства составила 18,2 %, а условный чистый доход – 183 руб/га.

Таким образом, можно отметить, что как по урожайности, так и с точки зрения экономической целесообразности, в условиях сельскохозяйственного предприятия более ранние сроки культурной вспашки за 10–20 дней до посева являются наиболее оптимальными по сравнению с проведением ее перед посевом.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Заленский, В. А. Особенности подготовки почв под посев возделываемых культур и их экономическая эффективность / В. А. Заленский // Агрэоэкономика. – 2001. – № 4. – С. 17–20.
2. Организационно-экономическое обоснование дипломных работ : метод. указания / Т. Н. Тищенко, И. В. Лобанова. – Горки : БГСХА, 2017. – 68 с.
3. Киселев, А. В. Эффективность ресурсосберегающих систем обработки почвы / А. В. Киселев, Ф. Г. Бакиров // Земледелие. – 2003. – № 5. – С. 4–8.
4. Булавин, Л. А. Влияние способов основной обработки почвы на урожайность озимого тритикале / Л. А. Булавин [и др.] // Агропанорама. – 2002. – № 1. – С. 36–37.

УДК 631.8:632

## АГРОЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГУМИНОВЫХ ПРЕПАРАТОВ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР

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

Одним из наиболее перспективных видов удобрений являются гуминовые препараты, которые с успехом могут применяться как в традиционном, так и экологическом земледелии [1, 2, 3].

Гуминовые препараты содержат гуминовые вещества, в частности гуминовые и фульвовые кислоты, аминокислоты, поли- и моносахариды, углеводы, витамины, макро- и микроэлементы и обладают сорбционными, ионообменными и биологическими свойствами, что повыша-

ет стрессоустойчивость сельскохозяйственных растений, их урожайность и качество, а также способствует сохранению и повышению почвенного плодородия.

Исследования по изучению эффективности применения гуминовых препаратов при возделывании зернобобовых культур (фасоль овощная *Phaseolus vulgaris* L.) сорта Чыжовенка, горох овощной (*Pisum sativum* L. convar. *medullare* Flef. emend. C.O. Lehm) сорта Прометей, чечевица пищевая (*Lens culinaris* Medik.) сорта Орловская красnozерная) проводили в Белорусской государственной сельскохозяйственной академии на протяжении 2020–2022 гг. на окультуренной дерново-подзолистой легкосуглинистой почве [4].

Агрохимическая характеристика пахотного горизонта исследуемой почвы имела следующие показатели:  $pH_{KCl}$  6,1–6,2,  $P_2O_5$  (0,2 М HCl) – 173–182 мг/кг,  $K_2O$  (0,2 М HCl) – 205–212 мг/кг, гумус (0,4 н  $K_2Cr_2O_7$ ) – 2,5–2,7 % (индекс агрохимической окультуренности 0,85).

Схема опыта предусматривала контрольный вариант без применения удобрений, фоновый вариант с применением традиционных минеральных удобрений  $N_{50}P_{50}K_{90}$  (карбамид, аммонизированный суперфосфат, хлористый калий), а также варианты с применением гуминовых препаратов гидрогумат и гумат рост в виде некорневой подкормки в стадии ветвления (2 л/га) на фоне NPK (табл. 1).

Таблица 1. Влияние гуминовых препаратов на урожайность и качество зернобобовых культур, среднее за 2020–2022 гг.

Вариант опыта	Семена, ц/га	Прибавка урожая, ц/га		Сырой протеин, %
		контроль	фон	
<b>Фасоль овощная</b>				
Без удобрений	34,8	–	–	20,7
$N_{50}P_{50}K_{90}$ – фон	50,1	15,3	–	23,4
NPK + Гидрогумат	52,9	18,1	2,8	23,5
NPK + Гумат Рост	53,4	18,6	3,3	23,6
HCP <sub>05</sub>	2,3	–	–	1,1
<b>Горох овощной</b>				
Без удобрений	17,9	–	–	22,1
$N_{50}P_{50}K_{90}$ – фон	26,5	8,6	–	23,9
NPK + Гидрогумат	28,1	10,2	1,6	24,0
NPK + Гумат Рост	28,3	10,4	1,8	24,2
HCP <sub>05</sub>	1,4	–	–	1,1
<b>Чечевица пищевая</b>				
Без удобрений	13,1	–	–	19,3
$N_{50}P_{50}K_{90}$ – фон	19,5	6,4	–	21,0
NPK + Гидрогумат	20,5	7,4	1,0	21,1
NPK + Гумат Рост	20,8	7,7	1,3	21,3
HCP <sub>05</sub>	0,8	–	–	1,0

Как показали результаты исследований, применение полного минерального удобрения  $N_{50}P_{50}K_{90}$  в виде традиционных удобрений (карбамид, аммонизированный суперфосфат, хлористый калий) обеспечило увеличение урожайности семян фасоли овощной на 15,3 ц/га, семян гороха овощного – на 8,6 ц/га, семян чечевицы пищевой – на 6,4 ц/га при общей урожайности семян соответственно 50,1 ц/га (фасоль овощная), 26,5 ц/га (горох овощной) и 19,5 ц/га (чечевица пищевая), что составило 31–33 % общей урожайности семян.

Некорневая обработка посевов гуминовыми препаратами обеспечила дополнительный сбор семян фасоли овощной 2,8–3,3 ц/га, семян гороха овощного – 1,6–1,8 ц/га, семян чечевицы пищевой – 1,0–1,3 ц/га (5–6 % общей урожайности семян).

Существенной разницы в агрономической эффективности применения в посевах зернобобовых культур различных гуминовых препаратов (гидрогумат, гумат роста) в исследованиях не выявлено (изменение урожайности находилось в пределах НСР).

Содержание сырого протеина в семенах всех исследуемых зернобобовых культур существенно возрастало лишь в удобренных вариантах в сравнении с контролем: с 20,7 до 23,4–23,6 % в семенах фасоли овощной, с 22,1 до 23,9–24,2 % в семенах гороха овощного и с 19,3 до 21,0–21,3 % в семенах чечевицы пищевой без значимой разницы между самими удобренными вариантами.

Наряду с показателями агрономической эффективности, при оценке различных агроприемов важную роль играет экономическая эффективность, в частности чистый доход и рентабельность [5].

В наших исследованиях применение гуминовых препаратов в посевах чечевицы пищевой обеспечило получение 48,5–67,5 руб/га чистого дохода, в посевах гороха овощного – 86,6–99,3 руб/га, в посевах чечевицы пищевой – 162,8–194,5 руб/га чистого дохода.

Применение полного минерального удобрения способствовало получению 114,4 руб/га чистого дохода в посевах чечевицы пищевой, 254,1 руб/га – в посевах гороха овощного и 679,5 руб/га – в посевах фасоли овощной при рентабельности 31–145 %.

Комплексное применение минеральных удобрений и гуминовых препаратов обеспечило получение 162,9–181,9 руб/га чистого дохода в посевах чечевицы пищевой, 340,7–353,4 руб/га – в посевах гороха овощного и 842,3–874,1 руб/га – в посевах фасоли овощной при рентабельности соответственно 42–46 % (чечевица пищевая), 80–83 % (горох овощной) и 163–168 % (фасоль овощная).

Таким образом, в исследованиях на окультуренной дерново-подзолистой легкосуглинистой почве применение полного минерального удобрения  $N_{50}P_{50}K_{90}$  увеличило урожайность зернобобовых культур

тур (фасоль овощная, горох овощной, чечевица пищевая) на 31–33 %, гуминовых препаратов (гидрогумат, гумат рост) – на 5–6 % при общей урожайности семян фасоли овощной 59,1–53,4 ц/га, семян гороха овощного – 26,5–28,3 ц/га, семян чечевицы пищевой – 19,5–20,8 ц/га.

Применение гуминовых препаратов в посевах зернобобовых культур обеспечило получение 48,5–194,5 руб/га, полного минерального удобрения – 114,4–679,5 руб/га чистого дохода.

Комплексное применение гуминовых препаратов и минеральных удобрений способствовало получению 162,9–874,1 руб/га чистого дохода с рентабельностью 42–168 %.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Босак, В. Н. Влияние минеральных удобрений и гуминовых препаратов на урожайность чечевицы / В. Н. Босак, Н. В. Улахович // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы. – Гродно: ГГАУ, 2024. – Т. 64. – С. 27–32.
2. Применение гуминового препарата Гумат Рост в земледелии / В. Н. Босак, Т. В. Сачивко, Н. В. Улахович [и др.]. – Минск, 2024. – 14 с.
3. Применение гуминового удобрения Гумат Рост с КАС / В. Н. Босак, Т. В. Сачивко, И. И. Сергеева [и др.]. – Минск, 2025. – 11 с.
4. Улахович, Н. В. Азотфиксирующая способность и продуктивность зернобобовых культур в зависимости от применения минеральных удобрений / Н. В. Улахович, В. Н. Босак // Вестник БГСХА. – 2025. – № 1.
5. Сачивко, Т. В. Экономические аспекты возделывания пряно-ароматических и эфирно-масличных культур / Т. В. Сачивко, В. Н. Босак // Ресурсосберегающие технологии в агропромышленном комплексе России. – Красноярск, 2025.

УДК 635.21:631.8

### **ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНОГО УДОБРЕНИЯ БОНА ФОРТЕ НА УРОЖАЙНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ**

**Фицура Д. Д.** – к. с.-х. н., доцент; **Сердюков В. А.** – м. с.-х. н.;

**Гасило Д. С.** – к. с.-х. н., доцент

РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси

по картофелеводству и плодоовощеводству»,

отдел технологий производства, защиты и хранения картофеля

В условиях дерново-подзолистых почв республики применение удобрений является одним из основных факторов формирования высокого урожая картофеля с хорошим качеством и повышением плодородия почв. Наряду со стандартными минеральными удобрениями в технологии возделывания картофеля применяют комплексные удобрения без добавок и с добавками микроэлементов, а также проводят некорневые подкормки микроэлементами или жидкими комплексными удобрениями с хелатными формами микроэлементов в период вегетации культуры. Применение комплексных удобрений при выращивании

картофеля является наиболее эффективным направлением использования минеральных туков (растения более эффективно усваивают макро и микроэлементы питания) [1, 2].

В РУП «НПЦ НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству» проводили исследования по испытанию комплексного удобрения Бона форте с дозой локального внесения  $N_{80}P_{150}K_{300}$ , при выращивании картофеля на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве в 2018–2019 годах.

Схема полевого технологического опыта с испытуемым удобрением, при выращивании среднепозднего сорта картофеля Крок, включала: 1) контроль – без удобрений; 2)  $N_{80}P_{150}K_{300}$  внесение испытуемого удобрения Бона форте; 3)  $N_{100}P_{100}K_{150}$  внесение стандартных форм удобрений (сульфат аммония, суперфосфат аммонизированный и хлористый калий).

Дерново-подзолистая среднесуглинистая почва, подстилаемая моренным суглинком, характеризовалась следующими агрохимическими показателями: содержание гумуса – 2,10–2,20 %,  $pH_{KCl}$  4,4–5,0, содержание подвижных форм фосфора и калия – 430,0–475,0 и 525,0–550,0 мг/кг почвы, медь – 3,1–3,5 мг/кг, бор – 2,50–3,15 мг/кг, цинк – 2,7–2,9 мг/кг, марганец – 14,5–21,7 мг/кг, магний – 40,7–60,8 мг/кг.

Повторность четырехкратная, площадь опытной делянки при выращивании картофеля с междурядьем 75 см – 54,0 м<sup>2</sup> (3,0×18,0 м). Предшественником для картофеля являлся озимый рапс на семена и сидерат рапса с последующим дискованием и запашкой на зябь. Подготовка почвы к посадке весной включала: закрытие почвенной влаги культиватором КПС-4, вспашку ПЛН-3-35, чизелевание АЧУ-2,8 с предпосадочной культивацией, нарезку гребней культиватором КРН-4,2. Посадку среднепозднего сорта картофеля Крок выполняли сажалкой СН-4 в первой декаде мая. В период вегетации картофеля проводили междурядные обработки по формированию гребней АК-3,0 и ГР-4. После формирования гребней вносили гербицид Зенкор ультра в дозе 0,90 л/га до всходов.

Опыт проводили согласно методическим рекомендациям и методикам при выращивании картофеля [3, 4].

В результате проведённых наблюдений и учетов установлено увеличение высоты растений картофеля в варианте с внесением Бона форте от 5,0 см (+15,7 % к варианту без удобрения) до 17,4 см (+27,8 %). Количество стеблей на куст в опыте с внесением Бона форте колебалось в пределах 2,5–4,8 шт/куст.

В варианте при внесении Бона форте в дозе  $N_{80}P_{150}K_{300}$  локально, урожайность по повторениям составила 46,1 т/га, 44,7, 45,0 и 44,5 т/га (среднее 45,1 т/га), что выше варианта без удобрения соответственно

на 6,8 т/га, 5,9, 6,4 и 7,4 т/га (среднее +6,6 т/га), а процент прибавки урожая составил 17,3 %, 15,2, 16,5 и 19,9% (среднее +17,1%) (табл. 1).

Таблица 1. Влияние комплексного гранулированного удобрения Бона форте на урожайность картофеля, 2018–2019 годы

Вариант опыта, повторения	Урожайность, т/га	Структура урожая по фракциям, %			Товарность, %	Прибавка урожая от удобрения, т/га	% прибавки урожая
		>50 мм	30–50 мм	<30 мм			
<b>1. Контроль – без удобрения</b>							
1	39,3	52,4	43,6	4,0	96,0	–	–
2	38,8	57,3	38,6	4,1	95,9	–	–
3	38,6	61,5	35,0	3,5	96,5	–	–
4	37,1	60,1	35,8	4,1	96,0	–	–
Среднее	<b>38,5</b>	57,8	38,2	4,0	96,0	–	–
<b>2. Стандартные формы удобрений – N<sub>100</sub>P<sub>100</sub>K<sub>150</sub></b>							
1	42,6	53,3	40,3	6,4	93,6	3,3	8,4
2	41,2	56,5	38,5	5,0	95,0	2,4	6,2
3	41,5	64,0	32,1	3,9	96,1	2,9	7,5
4	41,0	64,7	30,7	4,6	95,4	3,9	10,5
Среднее	<b>41,6</b>	59,6	35,4	5,0	95,0	3,1	8,1
<b>3. Бона форте – N<sub>80</sub>P<sub>150</sub>K<sub>300</sub></b>							
1	46,1	64,8	31,0	4,2	95,8	6,8	17,3
2	44,7	62,6	34,2	3,2	96,8	5,9	15,2
3	45,0	61,4	35,0	3,6	96,4	6,4	16,5
4	44,5	58,6	37,9	3,5	96,5	7,4	19,9
Среднее	<b>45,1</b>	61,9	34,9	3,7	96,4	6,6	17,1
НСР <sub>0,05</sub>				5,20			

В варианте при внесении стандартных форм удобрений в дозе N<sub>100</sub>P<sub>100</sub>K<sub>150</sub>, урожайность по повторениям составила 42,6 т/га, 41,2, 41,5 и 41,0 т/га (среднее 41,6 т/га), что выше варианта без удобрений, а прибавка урожайности по повторениям составила 3,3 т/га, 2,4, 2,9 и 3,9 т/га (средняя +3,1 т/га), что выше на 8,4 %, 5,2, 7,5 и 10,5 % (среднее 8,1 %), соответственно. Высокий показатель урожайности картофеля можно объяснить достаточно хорошим увлажнением почвы в период вегетационного периода картофеля, что позволило растениям максимально использовать элементы питания из удобрений.

Рассматривая структуру урожая, следует отметить несколько увеличение крупной фракции клубней (более 50 мм) при использовании комплексного удобрения – 58,6–64,8 % (+2,6–4,1 %), фракция 30–50 мм составила 31,0–37,9 %, а менее 30 мм – 3,2–4,2 %, при высокой товарности 95,8–96,8 %.

Статистическая обработка данных достоверно установила прибавку урожая картофеля от внесения Бона форте в четырех повторениях, НСР превышает (наименьшую существенную разность). Следует отме-

тить, что в варианте при внесении Бона форте урожайность выше, чем при внесении стандартных форм удобрений на 3,5 т/га, но не превышает НСР.

В результате проведенных исследований по испытанию комплексного гранулированного удобрения Бона форте при выращивании картофеля установлено:

1. Увеличение высоты растений картофеля от 5,0 см (+15,7 % к варианту без удобрения) до 17,4 см (+27,8 %).

2. Внесение Бона форте в дозе  $N_{80}P_{150}K_{300}$  локально обеспечивает урожайность 46,1 т/га, 44,7, 45,0 и 44,5 т/га (среднее 45,1 т/га), что выше варианта без удобрения соответственно на 6,8 т/га, 5,9, 6,4 и 7,4 т/га (среднее +6,6 т/га), а процент прибавки урожая составил 17,3 %, 15,2, 16,5 и 19,9 % (среднее +17,1 %).

3. В структуре урожая отмечено несколько увеличение крупной фракции клубней (более 50 мм) при использовании комплексного удобрения – 58,6–64,8 % (+2,6–4,1 %), фракция 30–50 мм составила 31,0–37,9 % при высокой товарности 95,8–96,8 %.

4. Статистическая обработка данных достоверно установила прибавку урожая картофеля от внесения Бона форте, НСР превышает. В варианте при внесении Бона форте урожайность выше, чем при внесении стандартных форм удобрений на 3,5 т/га, но не превышает НСР.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Комплексные удобрения в технологии возделывания картофеля на дерново-подзолистых почвах / Г. В. Пироговская [и др.] // Почвоведение и агрохимия: сб. науч. тр.: Институт почвоведения и агрохимии; редкол.: гл. ред. В. В. Лапа [и др.]. – Минск, 2017. № 1 (58). – С. 153–169.

2. Комплексные удобрения для картофеля / Е. Л. Ионас, И. Р. Вильдфлуш // Наше сельское хозяйство. – 2016. – № 11. – С. 20–25.

3. Методические рекомендации по специализированной оценке сортов картофеля / С. А. Банадысев, И. И. Колядко [и др.]. – Минск, 2003. – 70 с.

4. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Москва : Агропромиздат, 1985. – 351 с.

УДК 631.84:631.559:633.11«324»(476.5)

## **ВЛИЯНИЕ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ СУП «БЛИЗНИЦА»**

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

Устойчивое наращивание производства зерна озимой пшеницы на современном этапе является ключевой проблемой агропромышленного

комплекса. Озимая пшеница – одна из наиболее продуктивных и ценных зерновых культур, используемая на продовольственные цели. Сорты нового поколения обладают высокой потенциальной продуктивностью и целым комплексом ценных признаков, однако качество зерна, как показывает анализ при заготовке, пока не высокое. Научно-исследовательские данные и практика показывают, что из минеральных удобрений наибольшее значение для получения высококачественного зерна имеют азотные. Генетический потенциал урожайности и качественных показателей продукции этой культуры наиболее полно реализуется при выращивании в условиях интенсивных технологий, где основная роль отводится совершенствованию системы удобрений, в том числе определению оптимальных доз и сроков внесения азота. Результаты многочисленных опытов показывают, что при однократном внесении умеренных доз азотных удобрений под пшеницу, растения не обеспечиваются этим элементом питания на протяжении всей своей вегетации [1].

Действие азотных удобрений во многом зависит от почвенно-климатических условий, предшественника, структуры севооборота, применяемой технологии и т. д. Наряду с широким внедрением в производство хороших сортов зерновых культур, нужно целенаправленно влиять системой агротехнических мероприятий на химический состав растений, используя в нужном направлении климатические ресурсы и агротехнические возможности каждой зоны [1].

Высокоинтенсивные сорта особенно требовательны к обеспечению их элементами питания, поэтому цель наших исследований заключалась в установлении влияния некорневых подкормок азотными удобрениями на урожайность зерна озимой пшеницы и его качество в условиях СУП «Близнаца».

Полевые опыты с озимой пшеницей проводились в производственных посевах СУП «Близнаца» Полоцкого района. Общая площадь делянки – 800 м<sup>2</sup>, повторность в опыте трехкратная. Исследования проводились с озимой пшеницей сорта Августина, селекции НПЦ НАН Беларуси по земледелию.

В опытах применяли аммонизированный суперфосфат (30 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 10 % N), хлористый калий (60 % K<sub>2</sub>O), КАС (30 %). Полевые опыты сопровождалось фенологическими наблюдениями, определением структуры урожайности. Варианты опыта располагали системно ярусно [2, 3].

Почва поля в условиях СУП «Близнаца», на котором осуществлялась закладка опыта – дерново-подзолистая среднесуглинистая. Пахотный горизонт характеризовался следующими агрохимическими показателями: кислой реакцией среды (рН 5,1), недостаточным содер-

жанием гумуса (1,7 %), средней обеспеченностью подвижными соединениями фосфора (145 мг/кг  $P_2O_5$  почвы), средним содержанием калия (188 мг/кг  $K_2O$  почвы).

Посев озимой пшеницы в 2022 году был произведен 30 сентября. Норма высева – 4,5 млн/га всхожих семян. Предшественник – овес. Схема опыта включала следующие варианты: 1)  $N_{20}P_{60}K_{90}$  – контроль; 2)  $N_{20}P_{60}K_{90}$  +  $N_{60}$  КАС при начале вегетации в фазу кушения; 3)  $N_{20}P_{60}K_{90}$  +  $N_{60}$  КАС при начале вегетации в фазу кушения +  $N_{15}$  КАС в фазы выхода в трубку; 4)  $N_{20}P_{60}K_{90}$  +  $N_{75}$  КАС в фазу кушения +  $N_{30}$  КАС в фазу выхода в трубку. Агротехника возделывания – общепринятая для Беларуси.

В ходе исследований проводилось определение следующих показателей: количество растений на единице площади при уборке урожая, коэффициент продуктивной кустистости, число зерен в колосе, массой 1000 зерен при стандартной влажности. Эти элементы структуры урожая определялись путем отбора пробных снопов с площади  $0,25 \text{ м}^2$  с последующим определением количественных параметров. Метод учета хозяйственной урожайности в опытах сплошной, поделяночный.

Показатели сохраняемости и продуктивной кустистости зависели от состояния растений в период от начала прорастания до момента уборки. Полевая всхожесть зерна озимой пшеницы составила 88,5 %.

Весной после перезимовки озимой пшеницы густота стояния растений составила  $350 \text{ шт/м}^2$ . Показатель выживаемости растений озимой пшеницы оказался достаточно низким и составлял по вариантам опыта 69,6–72,2 %. Гибель растений озимой пшеницы обусловлена неблагоприятными погодными условиями в период перезимовки (низкая температура воздуха, недостаточная высота снежного покрова, поражение растений снежной плесенью).

Показатель сохраняемости растений озимой пшеницы находился в пределах 78,6–81,7 %. В тех вариантах опыта, где проводилась подкормка азотными удобрениями, численность растений, сохранившихся к уборке была выше на 4–12  $\text{шт/м}^2$ . Количество продуктивных стеблей и коэффициент продуктивной кустистости имели свои отличия по вариантам опыта. Так, наименьшая продуктивная кустистость у растений озимой пшеницы была в контрольном варианте – 1,01. В вариантах с применением азотных подкормок данный показатель повышался до 1,15–1,20.

В варианте с применением  $N_{60}$  в начале возобновления весенней вегетации количество продуктивных стеблей повышалось на  $53 \text{ шт/м}^2$  с 316 до  $369 \text{ шт/м}^2$ . Дополнительное внесение  $N_{15}$  в фазу выхода в трубку практически не увеличивало количество продуктивных стеблей. В варианте с применением  $N_{75}$  в период возобновления весенней веге-

тации и N<sub>30</sub> в фазу выхода в трубку число продуктивных стеблей у растений озимой пшеницы было наибольшим и составило 390 шт/м<sup>2</sup>.

Применение азотных удобрений позволило повысить озерненность колоса на 6 зерен по сравнению с контрольным вариантом.

Показатель массы 1000 зерен увеличивался в вариантах с применением азотных подкормок на 7,8–11,3 г.

Биологическая продуктивность посевов является конечным показателем всей технологии возделывания. Применение азотной подкормки в виде КАС при возобновлении вегетации привело к повышению биологической урожайности на 16,5 ц/га. Дополнительная подкормка в дозе N<sub>15</sub> во вторую подкормку КАС в фазу выхода в трубку увеличила биологическую урожайность зерна всего на 1,8 ц/га.

Наибольшая прибавка урожайности зерна была получена в варианте с нормой внесения азотных удобрений N<sub>75</sub> КАС + N<sub>30</sub> КАС после возобновления вегетации. Прибавка биологической урожайности к контролю составила 21,9 ц/га.

В наших исследованиях, помимо биологической урожайности, была проведена сплошная поделяночная оценка хозяйственной эффективности применения азотных подкормок на озимой пшенице.

Без проведения ранневесенней подкормки КАС средняя урожайность зерна озимой пшеницы составила 15,5 ц/га, содержание белка в зерне было невысоким и составило 11,3 %. (табл. 1).

Первая весенняя подкормка в дозе N<sub>60</sub> КАС дала прибавку урожая зерна в 15,7 ц/га, а содержание белка в зерне повышалось на 1,0 %. Дополнительная подкормка в фазе выхода в трубку N<sub>15</sub> КАС повысила хозяйственную урожайность озимой пшеницы на 2,6 ц/га. Прибавка зерна по отношению к контрольному варианту составила 18,3 ц/га, но эти варианты между собой по хозяйственной урожайности не отличались, так как значение НСР<sub>05</sub> составляет 3,2.

Таблица 1. Хозяйственная урожайность озимой пшеницы, 2023 год

Вариант опыта	Урожайность, ц/га	Прибавка к контролю, ц/га	Сырой белок, %	Сбор сырого белка, ц/га
1. N <sub>20</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> – контроль	15,5	–	11,3	1,8
2. N <sub>20</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> + N <sub>60</sub> КАС	31,2	15,7	12,3	3,8
3. N <sub>20</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> + N <sub>60</sub> КАС + N <sub>15</sub> КАС	33,8	18,3	12,1	4,1
4. N <sub>20</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> + N <sub>75</sub> КАС + N <sub>30</sub> КАС	37,5	22,0	12,6	4,7
НСР <sub>05</sub>	3,2	–	–	–

Наилучшим вариантом, обеспечивающим урожайность зерна 37,5 ц/га с содержанием в зерне 12,6 % белка, был вариант с подкормкой растений КАС в дозе N<sub>75</sub> в период возобновления весенней вегета-

ции и  $N_{30}$  в фазу выхода в трубку. В этом же варианте опыта был получен наибольший сбор сырого белка – 4,7 ц/га.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Картавенкова, Л. П. Эффективность различных доз и сроков применения азотных удобрений при возделывании озимой пшеницы на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве / Л. П. Картавенкова, А. А. Счастлиная // Почвоведение и агрохимия. – 2009. – № 1. – С. 89–93.
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 631.582:632.95

## ТЕСТИРОВАНИЕ ПОЧВ В СИСТЕМЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

**Хлюпина С. В.** – к. с.-х. н., с. н. с.

ФГБНУ «Курский федеральный аграрный научный центр»,  
лаборатория севооборотов и адаптивных технологий

Биологический анализ природных сред является одним из важнейших инструментов экологического мониторинга. Он применяется для суммарной оценки действия загрязнения на живой организм, позволяя учитывать не только присутствие индивидуальных веществ, но и их комбинированные эффекты действия. Методы аналитической химии не способны выявить такие эффекты. Кроме того, химические способы анализа образцов довольно дорогостоящи и трудоемки, в то время как методы биотестирования способны дать ответ за короткий срок без серьезных финансовых и трудовых затрат [1].

Как известно, при применении гербицидов в севооборотах из года в год под каждую культуру, происходит накопление токсического эффекта, проявляющегося в их распаде и проявляющемся последствии [2].

С целью исключения такой эффекта, требуется определить, насколько токсична почва. При этом доступно и эффективно применение лабораторного биотестирования путём высева в ее образцы чувствительных к гербицидам растений (фитотестирование). При этом фитотоксичность почвы оценивается за установленный промежуток времени по внешним признакам развития растений [3].

Цель нашего исследования заключается в определении наиболее отзывчивых на последствие гербицидов видов тест-растений и обоснование актуальных признаков их фитотоксичности.

С целью выявления наиболее отзывчивого тест-растения на последствие гербицидов и в соответствии со стандартными методами фитотестирования для исследований нами были определены по две двудольных и злаковых культуры. По чувствительности к гербицидам наиболее привлекательные в качестве тест-растений из двудольных культур – горчица белая и редька масличная, из злаковых – овёс яровой и ячмень яровой.

Исследования по фитотестированию почвы с применением тест-растений проводили в соответствии с ГОСТ Р ИСО 18763-2019 «Качество почвы. Определение токсического воздействия загрязняющих веществ на всхожесть и рост на ранних стадиях высших растений». Перед началом опыта определили лабораторную всхожесть тест-растений по ГОСТ 12038-84 «Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести».

Образцы почвы отобраны в период весеннего сева культур на опытах ФГБНУ «Курский ФАНЦ» (Курская область, Медвенский район, с. Панино). Взятые варианты отличались видом используемых гербицидов и экспозицией склонов. Схема опыта приведена в табл. 1.

Таблица 1. Варианты опыта по оценке последствия гербицидов в севооборотах

№ варианта	Возделываемая культура	Предшественник в 2023 году	Гербицид по предшественнику (действующее вещество) [4]
1	залежь (контроль)	–	–
2	пар	ячмень	Прима (2,4-Д–сложный 2-этилгексилловый эфир + флорасулам)
			Коррида (трибенурон-метил)
			Аксиал (пиноксаден + клоквинтосет-мексил)
3	пар	кукуруза на силос	Элюмис (мезотрон + Никосульфурон)
4	озимая пшеница	гречиха	Гезагард (прометрин)
5	озимая пшеница	гречиха	Гезагард (прометрин)
6	озимая пшеница	гречиха	Гезагард (прометрин)
7	озимая пшеница	гречиха	Не применялся
8	ячмень	люпин белый	Пивот (имазетапир)
9	ячмень	люпин белый	Пивот (имазетапир)
10	подсолнечник	соя	Базагран (бентазон)
			Хармони (тифенсульфурон-метил)
11	подсолнечник	соя	Базагран (бентазон)
			Хармони (тифенсульфурон-метил)
12	подсолнечник	соя	Базагран (бентазон)
			Хармони (тифенсульфурон-метил)

Образцы почвы отобраны весной в период сева культур на с обработанных гербицидами делянок. Почва 1 варианта – естественная

залежь, где никогда не проводились обработки средствами защиты растений. У нас он выступает в качестве контроля. Образцы 2 и 3 – с делянок опыта «Разработать оптимальные сочетания биологических и антропогенных факторов» зернопаропропашного севооборота. Почва вариантов 4 и 5 отобрана в зерновом укороченном севообороте «Опыта по контурно-мелиоративному земледелию» (северная экспозиция контрольного водосбора). При этом 4 – это плакор, 5 – низ склона. Почвенные образцы 6–9 отобраны с опытного участка по биопрепаратам зернопропашного севооборота. 10–12 – с опытного полигона с куполообразной формой рельефа. Здесь образцы взяты с трех точек: на черноземах незродированных (вариант 10), эродированных (11) и намытых наносных (12). Севооборот – зернопропашной.

В почву, образцы которой были отобраны в период сева культур севооборота, и подготовлены к анализу согласно методике отбора проб для определения количества пестицидов [5], были высеяны по 100 семян горчицы, 50 – редьки масличной, в качестве двудольных индикаторов, и по 15 зерен ячменя и овса яровых, в трехкратной повторности.

Фитотоксичность на 5, 14 и 21 сутки опыта определяли по интенсивности нарастания корешков тест-растений и длины проростков относительно контрольного варианта, взятого с залежи.

Анализ проявления токсичности по развитию корневой системы показал, что почвенные образцы имеют слабую и среднюю степень токсичности. Фитотоксичность не проявилась на 6 и 7 вариантах опыта. На последнем на 5 сутки исследований она была 21 %, а затем и вовсе стала уменьшаться. На 14 сутки на этих вариантах она была минимальна 11 и 15 % соответственно.

В целом же, по проявлению степени негативного проявления на двудольных тест-растениях, почву исследуемых образцов можно поставить в следующий ряд по возрастанию: от 6, 7, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 2 и до 3 варианта опыта. По злаковым: от 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 10, 12, 3 и до 2.

Таким образом, по интенсивности нарастания корешков фитотоксичность увеличилась в 2,8 раза в данном ряду в среднем по 5, 14 и 21 суткам измерений. При этом нами выявлена закономерность ее роста на 14 сутки и снижения на 21 внутри каждого варианта. Также нами установлено, что среди тест-растений на последствие более отзывчиво реагирует горчица белая, и овес яровой, в них фитотоксичность в 1,2 раза проявилась выше токсичности из двудольных и злаковых тест-растений соответственно.

Результаты по изучению проявления фитотоксичности по интенсивности нарастания проростков тест-растений представлены на вы-

явили ее слабую и среднюю степень. Также она коррелировала со степенью проявления на корнях тест-растений, имея аналогичную закономерность в большей своей выраженности на горчице белой и овсе яровом, в них фитотоксичность в 1,4 и 1,5 раза проявилась выше токсичности из двудольных и злаковых тест-растений соответственно.

Морфометрические наблюдения показали, что последствие применяемых гербицидов проявилось на развитии как корневой системы, так и в целом на все тест-растение. При этом в большей степени фитотоксичность по этому показателю проявилась на 11, 12, 2 и 3 вариантах среди двудольных тест-культур; и на 10, 12, 3 и до 2 – среди злаковых, где по предшественникам применялись гербициды из группы сульфонилмочевины.

Полученные же нами различия внутри вариантов по проявлению токсического эффекта обусловлено, на наш взгляд, как различной степенью эродированности почвы (в таких вариантах, как 4, 5, 10, 11 и 12), так и применяемыми на них биопрепаратами (как на вариантах 6–9).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Куликова, Н. А. Гербициды и экологические аспекты их применения: уч. пособие / Н. А. Куликова, Г. Ф. Лебедева. – Москва : Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2010. – 152 с.
2. Вавин, В. Г. Агроэкологические аспекты применения пестицидов при возделывании зерновых культур на черноземных почвах / В. Г. Вавин, И. И. Гуреев, С. В. Хлюпина. – Курск : ФГБНУ «Курский ФАНЦ», – 2023. – 70 с.
3. Лихачев, С. В. Биотестирование в экологическом мониторинге / С. В. Лихачев, Е. В. Пименова, С. Н. Жакова. – Пермь : Прокрость, – 2020. – 89 с.
4. Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. Справочное издание – Москва, 2022. – 880 с.
5. Методическое руководство по изучению гербицидов, применяемых в растениеводстве / Ю. Я. Спиридонов, Г. Е. Ларина, В. Г. Шестаков. – Москва : Печатный Город, – 2009. – 252 с.

УДК 631.55:633.2(476.4)

### **ВЛИЯНИЕ СРОКА УБОРКИ ЗЛАКОВО-БОБОВОГО ТРАВСТОЯ НА КАЧЕСТВО СЕНАЖА В УСЛОВИЯХ РУП «УЧХОЗ БГСХА» ГОРЕЦКОГО РАЙОНА**

**Холдеев С. И.** – к. с.-х. н., доцент; **Филиппова Т. И.** – студент  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра кормопроизводства и хранения продукции растениеводства

Любое животноводческое предприятие стремится получать от животных максимальное количество продукции высокого товарного качества с минимальными затратами труда и денежных средств. Наряду с этой задачей стоит такая, как обеспечение населения продуктами пи-

тания, то есть насыщение и перенасыщение рынка сельскохозяйственной продукцией [4].

Для решения этих задач в сельскохозяйственных предприятиях необходимо создать надежную базу, подняв урожай и улучшив видовой состав кормовых культур, увеличив объемы заготовки сена, силоса, сенажа и кормов искусственной сушки, сведя к минимуму потери выращенного урожая, улучшив эффективность использования кормов. В современном животноводстве большое внимание уделяется сбалансированному кормлению животных [1].

Из грубых кормов, заготавливаемых на стойловый период, важное место занимает сенаж [3]. Основным преимуществом сенажа является его высокая питательность в сравнении с другими кормами, особенно в зимний период. Он позволяет разнообразить рацион и уменьшить затраты на корма, так как его можно заготовить в больших объемах. Кроме того, сенаж хорошо усваивается животными, что положительно сказывается на их приростах и общем состоянии.

Питательность сенажа, его поедаемость и усвояемость во многом определяются сроками уборки травостоя, из которого заготавливают сенаж [2].

Для заготовки сенажа в РУП «Учхоз БГСХА» Горьковского района Могилевской области используют преимущественно многолетние злаково-бобовые травосмеси.

Заготовка сенажа в РУП «Учхоз БГСХА» включает следующие операции: скашивание многолетних трав, провяливание, подбор валков и измельчение зеленой массы, транспортировка измельченной сенажной массы к местам хранения, уплотнение сенажной массы и герметизация ее, укрытие сенажа в траншее.

Злаково-бобовые травы скашивают в фазу колошения (выметывания) / бутонизации – цветения. Для закладки сенажируемой массы злаково-бобовых трав, убранных в фазу колошения (выметывания) / бутонизации – начала цветения, использовали траншею № 1 МТК Горки. В варианте с массой злаково-бобовых трав, убранных в фазу цветения, использовали траншею № 6 Паршино.

Показатели качества полученного корма представлены в табл. 1. Анализируя содержание сухого вещества можно отметить, что оно находилось практически на одном уровне и составляло 47–50 %.

Анализируя содержание сырого протеина заметим, что оно было выше при уборке трав в более ранние сроки и составляло 70,7 г/кг, а при запаздывании с уборкой его количество снижалось на 22,7 г и находилось на уровне 48,0 г/кг.

В содержании переваримого протеина прослеживалась аналогичная тенденция – его содержание было выше при уборке в более ранние сроки чем в фазу цветения на 12,0 г.

Таблица 1. Оценка качества сенажа из злаково-бобовых трав

Показатель	Вариант опыта	
	Злаково-бобовые травы, убранные в фазу колошения (выметывания) / бутонизации – начала цветения	Злаково-бобовые травы, убранные в фазу цветения
Сухое вещество, кг	0,50	0,47
Сырой протеин, г	70,7	48,0
Переваримый протеин, г	37,5	25,5
Сырая клетчатка, г	133,8	130,0
Сырая зола, г	29,8	35,2
Сырой жир, г	19,4	10,8
Сахар, г	23,4	11,2
Каротин, мг/кг	19,0	16,0
Фосфор, г	1,19	0,99
Кальций, г	3,38	3,52

Содержание сырой клетчатки в корме из растений, убранных в фазу колошения, незначительно превышало второй вариант опыта (на 3,38 г).

Содержание сырой золы максимальным было в варианте с более поздней уборкой трав и составляло 35,2 г/кг корма, что превышало первый вариант опыта на 5,4 г.

Содержание сырого жира, сахара, каротина и фосфора максимальным также было при уборке трав в ранние фазы развития.

Содержание обменной энергии и кормовых единиц позволяет судить о питательности корма. Оценка качества сенажа по содержанию обменной энергии и кормовых единиц представлена в табл. 2.

Таблица 2. Качество сенажа по содержанию обменной энергии и кормовых единиц в 1 кг натурального корма

Показатель	Вариант опыта	
	Злаково-бобовые травы убранные в фазу колошения (выметывания) / бутонизации – начала цветения	Злаково-бобовые травы убранные в фазу цветения
Питательность 1 кг сухого вещества:	–	–
– обменной энергии, МДж/кг	4,67	4,02
– кормовых единиц	0,35	0,28
Класс	Первый	Третий

Оценка качества сенажа из многолетних злаково-бобовых трав, убранных в фазу колошения (выметывания) / бутонизации – начала цветения, по содержанию обменной энергии (кормовых единиц) в сенаже для крупного рогатого скота показывает, что содержание обменной энергии, составило 4,67 МДж/кг и 0,35 кормовых единиц.

При оценке качества сенажа из многолетних злаково-бобовых трав, убранных в фазу цветения, по содержанию обменной энергии (кормовых единиц) выявлено, что содержание обменной энергии составило 4,02 МДж/кг и 0,28 кормовых единиц.

Сопоставив питательность данных видов сенажа с требованиями стандарта, заметим, что сенаж, приготовленный из многолетних злаково-бобовых трав, убранных в фазу колошения (выметывания) / бутонизации – начала цветения, относится к первому классу качества, а сенаж, приготовленный из злаково-бобовых трав, убранных в фазу цветения – к третьему классу качества.

В связи с вышеизложенным, можно отметить, что в условиях РУП «Учхоз БГСХА» Горецкого района Могилевской области сенаж наилучшего качества получен из многолетних злаково-бобовых трав, убранных в фазу колошения (выметывания) / бутонизации – начала цветения.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Кормление животных с основами кормопроизводства : учебник / С. Н. Хохрин [и др.]. – Санкт-Петербург : Проспект Науки, 2021. – 480 с.

2. Соблюдение технологии возделывания и уборки многолетних трав с целью получения высококачественных кормов / Е. Р. Клыга, С. В. Кравцов // Аграрная наука – производству : сб. науч.-практ. статей / ответ. за выпуск Э. П. Урбан / РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию». – Минск : ИВЦ Минфина, 2023. – Вып. 1. – С.14.

3. Сырьевая база производства кормов и оптимизация приемов их приготовления : практическое руководство / Н. Н. Зенькова [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2021. – 350 с.

4. Экономика сельского хозяйства : учеб.-метод. пособие / А. В. Колмыков. – Горки : БГСХА, 2023. – 204 с.

УДК 504.05

## ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗОЛЫ ОТ СЖИГАНИЯ ТОРФА В КАЧЕСТВЕ УДОБРЕНИЯ

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

**Благовещенская Т. С.**<sup>1</sup> – ст. преподаватель;

**Кобель П. Д., Трухан Д. А.** – учащиеся

<sup>1</sup>УО «Белорусский национальный технический университет»,  
кафедра инженерной экологии

<sup>2</sup>Образовательное направление «Инженерная экология»

образовательной программы дополнительного образования одаренных детей и молодежи УО «Национальный детский технопарк»

В настоящее время вопросы экологизации сельскохозяйственного производства как условие достижения экономической и продовольственной безопасности страны, а также рационального использования

местных ресурсов являются актуальными для Республики Беларусь. В условиях глобальных и локальных изменений климата и нехватки традиционных минеральных удобрений, переосмысление и использование альтернативных источников питательных веществ становится важной задачей. Одним из таких перспективных направлений является использование золы, образующейся в результате сжигания торфов, которая содержит множество элементов питания и способствует улучшению физико-химических свойств почвы. Применение золы местных видов топлива будет способствовать решению следующих задач агропромышленного комплекса [1]:

- достижение экологической устойчивости: устойчивое сельское хозяйство требует уменьшения зависимости от химических удобрений и внесения органических материалов, которые могут улучшить здоровье почвы. Использование золы торфов может привести к снижению негативного влияния на окружающую среду, уменьшению вымывания питательных веществ и улучшению качества почвы.

- получение и практическое применение питательных веществ: зола от сжигания торфов содержит такие макроэлементы, как калий, кальций и магний, а также микроэлементы, важные для роста растений. Исследование их содержания и доступности для растений является важным шагом в оценке золы как потенциального удобрения.

- улучшение структуры почвы: добавление золы может изменить физические и химические свойства почвы, улучшить ее структуру, повысить водоудерживающую способность и аэрацию, что особенно важно в условиях интенсивного сельскохозяйственного производства.

- решение проблемы утилизации отходов: сжигание торфов, в частности, может приводить к образованию больших объемов золы, что может стать экологической проблемой. Исследование возможности ее применения в качестве удобрения открывает новые пути для утилизации этих отходов и превращает их в ресурс.

- реализация перспективных исследований: научное изучение свойств золы от сжигания торфов и ее эффектов на разные типы растений и почв станет основой для будущих исследований в области сельского хозяйства и экологии. Это поможет осветить вопросы эффективности, безопасности и экономической целесообразности использования золы в агрономии. Сравнение золы с другими удобрениями в контексте ее применения в качестве удобрения должна включать сравнение с традиционными и альтернативными источниками питательных веществ. Это позволит не только понять конкурентоспособность золы, но и найти оптимальные условия для ее использования.

В США и странах Западной Европы также есть активный опыт применения золы в качестве удобрения. Так в США зола от сжигания древесины и растительных остатков активно используется как натуральное удобрение. Исследования показывают, что добавление золы может улучшить структуру почвы, увеличить ее плодородие и повысить водоудерживающую способность. В странах Скандинавии зола используется для улучшения кислотности почвы, особенно на кислых торфяниках. Ученые там исследуют влияние золы на различные культуры и пришли к выводу, что она способствует росту урожайности и полезных элементов в почве. В Германии также исследуется кальций-содержащая зола как удобрение. Функциональные исследования показывают, что использование золы может помочь в восстановлении плодородия почвы и борьбе с кислотностью. Зола рассматривается как альтернативный ресурс в химизированном земледелии, что способствует улучшению устойчивости к болезням [2].

В Беларуси зола является традиционным удобрением, используемым фермерами и садоводами. Она применяется как улучшитель почвы, особенно на кислых и торфяных грунтах, где зола помогает снизить уровень кислотности. Исследования показывают, что белорусская зола содержит значительное количество питательных веществ, включая калий, кальций и микроэлементы, такие как бор и медь.

Одной из целей исследования являлось определение содержания тяжелых металлов в образцах золы от сжигания местных видов топлива для оценки возможности применения ее в качестве удобрения.

Для определения содержания тяжелых металлов в пробах золы использовали метод атомно-адсорбционной спектрометрии. Полученные результаты представлены в табл. 1.

Таблица 1. Результаты химического анализа образца золы от сжигания торфа, валовый состав

Определяемый элемент	Обнаружено в образце, мг/кг
Медь	6,0
Цинк	6,9
Никель	8,5
Кадмий	не обнаружено
Свинец	3,7
Магранец	90,0
Общий хром	8,5
Железо	8600,0

В табл. 1 представлены средние значения валового состава золы, полученные при анализе пяти образцов на протяжении месяца.

Далее был проведен анализ миграции компонентов из образца от сжигания золы в дистиллированную воду, подкисленную соляной кислотой до (рН 4,3) время экспозиции 3 суток при комнатной температуре. Результаты анализа представлены в табл. 2.

Таблица 2. Миграция компонентов из образца от сжигания золы в дистиллированную воду

Определяемый элемент	Содержание в навеске (100 г), мг	Обнаружено в образце, мг/л
Медь	0,6	не обнаружено
Цинк	0,69	не обнаружено
Никель	0,85	не обнаружено
Кадмий	не обнаружено	не обнаружено
Свинец	0,37	не обнаружено
Магранец	0,90	0,06
Общий хром	0,85	не обнаружено
Хром (6+)	–	не обнаружено
Хром (3+)	–	не обнаружено
Железо	860	0,18

Анализ миграции перехода основных токсичных элементов свидетельствует, что практически по всем элементам не происходило миграции в водный раствор и только по марганцу и железу наблюдался не существенный переход в дистиллированную воду. На основании полученных результатов можно сделать вывод о возможности применения золы от сжигания торфа в качестве удобрения.

На основе анализа как зарубежного опыта, так и опыта в Республике Беларусь можно сделать следующие выводы: зола в качестве удобрения доказала свою эффективность в повышении урожайности и улучшении качества почвы как за границей, так и в Беларуси. Ее минералы способствуют росту растений и улучшают их устойчивость к болезням. Беларусь активно применяет золу в традиционном агрономическом подходе, в то время как зарубежные исследования также исследуют ее применение в современных устойчивых и экологически чистых схемах.

Использование золы в Беларуси и за рубежом формирует подходы, направленные на экологическую устойчивость, снижение зависимости от химических удобрений и интеграцию местных ресурсов в агрономическую практик.

Изучение возможностей использования золы от сжигания торфов в качестве удобрения представляет собой важное направление научного и практического интереса, способствующее устойчивому развитию

сельского хозяйства, улучшению качества почв и эффективному управлению ресурсами.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Головатый, С. Е. Тяжелые металлы в агросистемах / С. Е. Головатый. – Минск : В.Ю.А., 2002. – 240 с.

2. Брыль, Е. А. Изучение химического состава зольных отходов теплоэнергетических предприятий брестской области для применения их в сельском хозяйстве в качестве удобрений / Е. А. Брыль, М. М. Дашкевич // Экология и природопользование : устойчивое развитие сельских территорий: сб. ст. по материалам III Всерос. науч.-практ. конф., 5–9 июня 2023 г., Краснодар : КубГАУ, 2023. – С. 366–370.

УДК 633.853.52(470.333)

### **ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДА СОИ В АГРОКЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ**

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

Соя широко используется для кормовых, пищевых, технических, фармацевтических и медицинских целей [1]. Расширение зоны ее возделывания уже более 100 лет связано с продвижением культуры в более северные регионы [2, 3].

При внедрении новых технологий возделывания значение сорта сохранилось. Сорт остается не только средством повышения урожайности, но и становится фактором, без которого невозможно реализовать достижения техники и науки. Новый сорт имеет тем большую ценность, чем оптимальнее и на более высоком уровне в нем сочетаются самые важные биологические, хозяйственные и технологические свойства [4, 5]. В этой связи тема научных исследований является актуальной.

Цель исследований – определить влияние метеорологических условий региона на продолжительность вегетационного периода сои отечественной и зарубежной селекции.

Исследования выполнены в 2021–2023 годах на опытном поле Брянского ГАУ. Объектом исследования были сорта сои различных групп спелости, внесенные в Реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Почвы опытного участка серые лесные среднесуглинистые хорошо окультуренные, с содержанием гумуса (3,66–3,79 %), подвижных форм фосфора – 300–302 мг/кг почвы и обменного калия – 261–268 мг/кг, рН 5,5–5,7. Агротехника возделывания сои общепринятая для региона. Сравнимые сорта высевались на

одинаково обработанных участках. Расположение делянок систематическое, повторность трехкратная. Учетная площадь одной делянки (одного сорта) 20 м<sup>2</sup>. Срок посева – первая декада мая, норма высева – 800 тыс. шт. всхожих семян на 1 га. В течение вегетации сои велись фенологические учеты и наблюдения по методике Г. С. Посыпанова. Статистическая обработка экспериментальных данных проводилась по методике Б. А. Доспехова.

В годы проведения исследований погодные условия вегетационного периода сои не отличались радикально от среднестатистической климатической нормы. Суммы активных температур – показателя, характеризующего количество тепла, необходимого для роста и развития сои, было достаточно для получения вызревших семян, табл. 1.

Таблица 1. Метеорологические условия в годы проведения исследований

Показатель	Год	Месяц					За вегетацию
		май	июнь	июль	август	сентябрь	
Сумма активных температур, °С	2021	332,4	530,4	638,2	550,0	227,5	2278,5
	2022	293,3	544,2	527,7	410,4	280,9	2056,5
	2023	383,9	507,5	558,8	596,7	429,1	2476,0
Осадки, мм	2021	174,3	105,6	130,6	63,5	177,1	651,1
	2022	94,4	84,2	99,2	33,4	75,5	386,7
	2023	67,0	68,1	88,0	42,0	41,8	306,9
Средняя температура воздуха, °С	2021	15,6	22,7	25,6	22,8	10,8	19,5
	2022	14,8	23,1	22,6	18,7	14,4	18,7
	2023	13,2	17,2	18,7	20,5	15,0	17,0
Гидротермический коэффициент	2021	5,2	2,0	2,0	1,1	7,8	3,6
	2022	3,2	1,5	1,9	0,8	2,7	2,0
	2023	1,7	1,3	1,6	0,7	1,0	1,3

Сумма активных температур воздуха за период «май-сентябрь» в 2021 году составила 2278,5 °С, что на 286,3 °С ниже среднееголетнего показателя. В 2022 году его значение было также ниже нормы на 508,3 °С. 2023 год по показателю суммы активных температур был наиболее близок к климатической норме и составил 2476,0 °С, при норме 2564,8 °С. Таким образом, суммы активных температур достаточно для онтогенеза исследуемых сортов сои, так как этот важный показатель оказывает непосредственное влияние на ее возделывание в условиях региона. По результатам многолетних наблюдений, количество осадков за вегетацию сои составило 312 мм. В 2022 и 2023 годах их выпало в пределах нормы, в то время как в 2021 году дождливыми оказались май, июль, август и общая сумма была в два раза выше нормы. В 2022 году оптимальное количество атмосферных осадков выпало в августе в фазу «начало созревания семян». Распределение их в 2023 году более равномерное, за исключением августа (42 мм, при

норме 64,0 мм). Осадки ливневого характера наблюдались во второй декаде мая, июня и в третьей декаде июля.

Температурные условия вегетационного периода сои в годы проведения опыта в среднем были незначительно выше климатической нормы: в 2021 году на 3,0 °С; в 2022 году на 2,2 °С и в 2023 году – на 0,5 °С. Среднесуточная температура в мае составила 14,5 °С, летние месяцы остаются тёплыми в период исследований, зато в первой декаде сентября происходит понижение температуры воздуха на 0,6 °С в сравнении с нормой. Но, во второй и третьей декаде сентября при наличии атмосферных осадков происходит увеличение средней температуры воздуха до 14,4 и 15,0 °С соответственно. Это дает возможность получить вызревшие семена сои и убрать их в оптимальный срок.

По гидротермическому коэффициенту период вегетации в 2021–2023 годах имел различия в сравнении со среднеголетними показателями. Гидротермический коэффициент для формирования урожая сои был более благоприятен в 2022 году – 2,0 и в 2023 году – 1,3, при этом в сентябре 2021 и 2022 годов выпало большее количество осадков, что немного увеличило фазу «созревание семян».

Одним из важнейших показателей высокой урожайности семян сои в условиях Брянской области является продолжительность ее вегетации. Различия погодных условий оказали существенное влияние на длительность вегетационного периода сои и, в этой связи, его продолжительность у одного и того же сорта могла колебаться в пределах до нескольких дней.

По продолжительности вегетационного периода в условиях юго-запада Нечерноземной зоны России изучаемые сорта нами были разделены на три группы спелости: (0) скороспелые – Вита, Лира, Лидер10, Амадеа, Лиссабон, Вера; раннеспелые (I) – Протина, Волма, Кора, Зуша, Мезенка, Осмонь, Султана; среднеспелые (II) – Скульптор, Припять, Пума, Сирелия, Рось, таблица 2.

Сорта сои различались по продолжительности вегетации. В среднем, период «всходы-созревание семян» скороспелой группы составил 100–112 дней. Наиболее ранним из них оказался сорт Вита с полудетерминантным типом роста (вегетационный период 101 день,  $V=5,305\%$ ). К раннеспелым сортам в условиях региона с вегетацией, равной 111–120 дням, были отнесены четыре генотипа отечественной селекции – Кора (112 дней), Зуша (113 дней), Мезенка (114 дней), Осмонь (116 дней) и три сорта зарубежной селекции – белорусский Волма (112 дней) и французские Протина (111 дней), Султана (117 дней). Следует отметить, что при расчете коэффициента вариации очень низкую изменчивость проявили генотипы по всем трем группам спелости ( $V=1,394–5,551\%$ ). Самый продолжительный вегетационный период был у среднеспелых индетерминантных сортов французской и бело-

русской селекции – Сирелия и Рось. Он составил в среднем 127–129 дней.

Таблица 2. Продолжительность вегетационного периода сои, 2021–2023 годы

Сорт	Оригинатор	Вегетационный период, дни			
		2021 г.	2022 г.	2023 г.	среднее значение
<b>Скороспелые</b>					
Вита	ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК	101	100	103	101
Ли́ра	ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК	104	103	105	104
Лидер 10	АСТ	107	110	106	108
Амадеа	SAATZUCHT DONAU GMBH & CO KG	109	106	112	109
Лиссабон	AGRELIANT GENETICS INC	109	110	109	109
Вера	ООО «НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ СОЯ-ЦЕНТР»	111	110	110	110
НСР <sub>05</sub>		4,43	4,86	4,18	
<b>Раннеспелые</b>					
Протина	SOCIETE RAGT 2N S.A.S.	110	110	112	111
Волма	ООО «СОЯ-СЕВЕР КО»	112	114	111	112
Кора	ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК	112	112	113	112
Зуша	ГНУ ВНИИЗБК	113	113	114	113
Мезенка	ГНУ ВНИИЗБК	114	113	116	114
Осмось	ГНУ ВНИИЗБК	115	115	118	116
Султана	SOCIETE RAGT 2N S.A.S.	118	118	116	117
НСР <sub>05</sub>		3,25	3,80	3,14	
<b>Среднеспелые</b>					
Скульптор	NORDDEUTSCHE PFLANZENZUCHT HANS-GEORG LEMVKE KG	121	120	123	121
Припять	ООО «СОЯ-СЕВЕР КО»	122	124	121	122
Пума	ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК	120	120	125	122
Сирелия	SOCIETE RAGT 2N S.A.S.	126	127	128	127
Рось	ООО «СОЯ-СЕВЕР КО»	128	128	130	129
НСР <sub>05</sub>		5,49	5,82	5,13	

Таким образом, по продолжительности вегетационного периода в условиях региона сорта сои разделены на три группы спелости: скороспелые – Вита, Ли́ра, Лидер 10, Амадеа, Лиссабон, Вера; раннеспелые – Протина, Волма, Кора, Зуша, Мезенка, Осмось, Султана; среднеспелые – Скульптор, Припять, Пума, Сирелия, Рось.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Зайцева, О. А. Изучение исходного материала сои на хозяйственно- и селекционно-ценные признаки и свойства в условиях юго-запада Нечерноземной зоны России: дисс. ... канд. с.-х. наук. – Брянск, 2009.
2. Зайцева, О. А. Урожайность семян сои Брянская МИЯ в зависимости от сроков посева / О. А. Зайцева, А. В. Дронов // Агроконсультант. – 2014. – № 1 (2014). – С. 8–13.

3. Никифоров, В. М. Продуктивность сортов и гибридов подсолнечника отечественной селекции в условиях Центрального региона России / В. М. Никифоров [и др.] // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 7. – С. 27–33.

4. Зайцева, О. А. Азотфиксирующая способность сои при инокуляции семян бактериальными препаратами / О. А. Зайцева // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК : сб. науч. статей по материалам X междунар. науч. конф. – Брянск : Издательство Брянской ГСХА, 2013. – С. 133–135.

5. Зайцева, О. А. Сравнительная оценка показателей симбиотической деятельности раннеспелых сортов сои северного экотипа в условиях Брянской области / О. А. Зайцева, С. Н. Шиков // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК : сб. материалов междунар. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. – Брянск : Издательство Брянской ГСХА, 2012. – С. 172–175.

УДК 632.954:633.14«324»

## **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ЛЬНА В УСЛОВИЯХ РПУП «УСТЬЕ НАН БЕЛАРУСИ»**

**Шершнева Е. И.** – к. с.-х. н., доцент; **Фролова Е. С.** – студентка  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра земледелия

В повышении эффективности возделывания сельскохозяйственных культур существенное значение имеет правильный подбор сортов. Использование высокопродуктивных, приспособленных к местным условиям, устойчивым к абиотическим и биотическим факторам среды сортов, в том числе и льна, обеспечивает увеличение продуктивности и валовых сборов культуры [1, 2].

В связи с этим, цель работы – сравнительная оценка позднеспелых сортов льна, возделываемых в условиях РПУП «Устье НАН Беларуси» Оршанского района. Объектом исследований были сорта льна-долгунца Йитка, Сюзанна и Агата.

Согласно исследованиям, возшло от 1559 до 1713 растений/м<sup>2</sup> льна. В среднем по сортам полевая всхожесть составила 82,7 %, она варьировала от 77,9 % до 85,7 %. Максимальная полевая всхожесть у изучаемых сортов отмечена у сорта Йитка (85,7 % или 1713 растений), минимальная – у сорта Сюзанна (77,9 % или 1559 растений).

Таблица 1. Полевая всхожесть и сохраняемость растений льна

Сорт	Количество взошедших растений, шт/м <sup>2</sup>	Полевая всхожесть, %	Количество растений к уборке, шт/м <sup>2</sup>	Сохраняемость, %
Йитка	1713	85,7	1619	94,5
Сюзанна	1559	77,9	1343	86,1
Агата	1702	85,1	1407	82,6

Сохраняемость растений в среднем по сортам составила 87,7 %. Наибольшее количество сохранившихся растений к уборке отмечено у сортов Йитка и Сюзанна, их сохраняемость составила 94,5 и 86,1 %. Наименьшая сохраняемость отмечена у сорта Агата – 82,6 %.

К уборке в среднем по сортам сохранилось 1456 растений на 1 м<sup>2</sup>. Наилучшим показателем характеризовались сорт Йитка (1619 шт/м<sup>2</sup>).

Продолжительность вегетационного периода сортов льна-долгунца составила 84–88 дней (табл. 2.).

Таблица 2. Продолжительность вегетационного периода льна

Сорт	Количество дней
Йитка	86
Сюзанна	84
Агата	88

Более скороспелым был сорт Сюзанна, который достиг желто-зеленой спелости за 84 суток. На 2 суток позже была отмечена фаза желто-зеленой спелости у сорта Йитка и на 4 дня позже сорт Агата.

Высота растений у льна-долгунца является главным компонентом урожайности льноволокна. Она у изучаемых сортов варьировала от 79,5 см у сорта Агата до 92,1 см у сорта Йитка.

По признаку техническая длина сорта Йитка и Сюзанна показали хороший результат. Лидировал сорт Сюзанна (83,5 см) (табл. 3).

Таблица 3. Элементы структуры урожайности сортов льна-долгунца

Сорт	Высота растений, см	Техническая длина, см	Урожайность льносолемы, ц/га	Содержание волокна, %	Урожайность общего и длинного волокна, ц/га
Йитка	92,1	78,2	46,1	28,4	8,5/4,6
Сюзанна	90,7	83,5	42,5	27,1	5,9/3,1
Агата	79,5	68,4	45,4	25,2	6,9/3,3

В среднем, урожайность льносолемы сортов льна-долгунца составила 44,7 ц/га. Сорта Йитка и Агата находились по урожайности льносолемы на одном уровне. Лидировал сорт Йитка – 46,1 ц/га. Не уступал ему и сорт Агата. Достоверно ниже была урожайность сорта Сюзанна.

Содержание волокна в стеблях льна-долгунца является основным показателем хозяйственной ценности сорта. Все изучаемые сорта были высоковолокнистые. По этому признаку выделились два сорта Йитка (28,4 %) и Сюзанна (27,1 %). По урожайности общего и длинного волокна лидировал сорт Йитка (8,5 ц/га и 4,6 ц/га соответственно).

Важнейшей характеристикой сортов является качество волокна. Прямую оценку ему дают во время прядения и по качеству пряжи (оценка прядением).

Качество волокна в лабораторных исследованиях характеризуют разрывной нагрузкой волокна (табл. 4). Крепость пряжи и ткани, а также ее обрывность в технологическом процессе зависит от разрывной нагрузки.

Таблица 4. Разрывная нагрузка волокна сортов льна-долгунца, кгс

Сорт	Кгс
Йитка	26,0
Сюзанна	24,0
Агата	24,5

Анализ данных позволяет сделать вывод, что испытываемые сорта позволяли получить волокно с высокой крепостью. Данным признаком варьировал от 24,0 кгс у сорта Сюзанна до 26,0 кгс у сорта Йитка.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Коледа, К. В. Растениеводство : учеб. пособие / К. В. Коледа [и др.] ; под ред. К. В. Коледа, А. А. Дудука. – Минск : ИВЦ Минфин, 2017. – 584 с.
2. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур : учеб.-метод. пособие / И. Р. Вильдфлуш [и др.]. – Горки, 2016. – 383 с.

УДК 633.521:631.527

## **ФОРМИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ПРОДУКТИВНОСТИ ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО ПРИ ПРИМЕНЕНИИ МИКРОУДОБРЕНИЙ И РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА В УСЛОВИЯХ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ БЕЛАРУСИ**

**Ширко П. А.** – к. с.-х. н.; **Кукшинов П. Г.** – зам. директора;  
**Рыжков С. Н.** – зав. отделом  
РУП «Могилевская областная сельскохозяйственная опытная станция  
НАН Беларуси», отдел семеноводства зерновых, зернобобовых,  
крестоцветных культур и многолетних трав

Проблема белка для животноводства уже на протяжении многих лет является актуальной как с научной, так и практической точки зрения.

Одним из перспективных вариантов решения проблемы производства растительного белка, расширение посевных площадей высокобелковых зернобобовых культур.

Особенное место в этом плане отводится люпину узколиственному, зерно которого не содержит антипитательных веществ, что позволяет скармливать его без специальной термообработки. В зерне содержится 32–34 % белка, жира 5–7 %, углеводов 30–40 %. Белок сбалансирован по аминокислотному составу и имеет высокую переваримость 80–86 % [1].

Расширение площадей, занятых посевами люпина узколиственного будет способствовать не только решению проблемы дефицита кормового белка, но благодаря его уникальным биологическим способностям в части повышения плодородия почвы с одновременным улучшением агрохимического, физического и фитосанитарного состояния.

Это реальный резерв импортозамещения и экономии валютных средств. Особенно это актуально, в связи с введением экономических санкций в отношении нашей республики со стороны иностранных государств в части импорта соевого белка.

Для изучения и в некоторой степени решения вышеуказанной проблемы нами были заложены полевые опыты формирования продуктивности люпина узколиственного при применении микроудобрения и регуляторов роста в условиях восточной части Беларуси.

Применение микроудобрений в хелатной форме на основе микроэлементов и регуляторов роста позволяет оптимизировать питание сельскохозяйственных культур, уменьшить воздействие неблагоприятных факторов на формирование урожая такой культуры как люпин [2].

В качестве регуляторов роста растений использовали Экосил 0,06 л/га и Эпин 0,04 л/га в фазу полных всходов и совместно с микроудобрением МикроСтим-Молибден, Бор в дозах 1 и 2 л /га и дополнительно в фазу бутонизации при некорневых подкормках на фоне минерального питания  $N_{30}P_{60}R_{90}$ .

Объектом исследований был сорт люпина узколиственного Купец, который характеризовался следующими хозяйственно-полезными признаками: среднеспелый, продолжительность вегетационного периода 88–107 суток, универсального назначения с нередуцированным обычным типом ветвления. Высота растений 50–65 см, масса 1000 зерен 179–190 г. Содержание белка в зерне 32–34 %, алкалоидов 0,02–0,04 %. Потенциальная урожайность зерна 70,3 ц/га. Отличается устойчивостью к полеганию, растрескиванию бобов, фузариозным корневым гнилям. Толерантен к вирусным болезням и высоко к антракнозу [5].

Перед закладкой полевого опыта отбирались почвенные образцы для определения кислотности, содержания основных элементов питания и микроэлементов.

Почва опытного участка дерново-подзолистая, слабо оподзоленная, рыхлосупесчаная, подстилаемая с глубины 1 м моренным суглинком, характеризовалась слабокислой реакцией почвенной среды, повышенным содержанием подвижных форм фосфора и калия, низким содержанием гумуса, средней обеспеченностью бором и цинком [3].

Метеорологические условия в период проведения исследований отличались от среднемноголетних норм, как по температурному режиму, так и по влагообеспеченности.

Закладка полевого опыта, фенологические наблюдения, химический анализ почвы и растений осуществлялись по общепринятым методикам. Площадь учетной делянки 25 м<sup>2</sup>, повторность – четырехкратная. Минеральные удобрения вносились общим фоном (N<sub>30</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub>) под вспашку осенью суперфосфат (9 % N, 30 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) и хлористый калий (60 % K<sub>2</sub>O), весной под предпосевную культивацию – мочевины (46 % N). Предшественник – озимое тритикале. Обработка почвы состояла из зяблевой вспашки, ранневесенней культивации для закрытия влаги на глубину 5–7 см. и предпосевной культивации на глубину 8–10 см с последующей обработкой АКШ-3,6 [4]. Посев проводился комбинированным агрегатом AMAZONE АД 3000 рядовым способом.

Глубина заделки семян – 4 см. Норма высева – 1,2 млн. всхожих семян на 1 га. Перед посевом семена протравливались протравителем Багрец 1,0 л/т семян.

Химическая прополка посевов люпина узколистного в опыте проведена до всходов культуры препаратом Гамбит, СК из расчета 3,0 л/га, в дальнейшем против однодольных злаковых сорных растений проведена обработка препаратом Миура, КЭ из расчета 1,0 л/га.

Для защиты растений от болезней, проводилась обработка фунгицидом Амистар Экстра, СК (1 л/га) в фазу 4–6 настоящих листьев и фазу бутонизации.

Созревание плодов проходило при благоприятных погодных условиях, что позволило провести уборку урожая прямым комбайнированием «SAMPO-2010» поделаячно с отбором снопов для определения структуры урожайности. Зерно с каждой делянки взвешивалось отдельно с последующим пересчетом на 14 % влажность и 100 % чистоту.

Химический состав зерна люпина определяли в лаборатории кафедры «Технология хлебопродуктов» УО «Белорусский государствен-

ный университет пищевых и химических технологий» по соответствующим ГОСТам, общепринятым в пищевой промышленности.

Результаты проведенных исследований показывают, что совместное применение регуляторов роста Экосил и Эпин с микроудобрением МикроСтим-Молибден, Бор на фоне  $N_{30}P_{60}K_{90}$  в разные периоды вегетации всходы – бутонизация оказывало стимулирующее положительное влияние на рост и развитие растений люпина сорта Купец.

Использование данных препаратов способствовало увеличению продуктивности культуры и обеспечивало улучшение структуры урожайности.

Например, совместное применение Экосила в дозе 0,06 л/га с микроудобрением МикроСтим-Молибден, Бор в дозе 1 л/га в фазу полных всходов позволило получить с одного растения 39,6 шт. бобов при озерненности 3,60 шт., массе 1000 плодов 175,8 г.

На контрольном варианте количество бобов составило 37,2 шт., озерненность 3,39 шт., масса 1000 плодов – 160,9 г.

При дополнительной некорневой подкормке в фазу бутонизации в таком случае, количество бобов с одного растения составило 41,7 шт., озерненность 3,72 шт., масса 1000 плодов 182,2 г.

Некорневая обработка регулятором роста Эпин в смеси с микроудобрением не оказывала значительного влияния на вышеуказанные показатели по сравнению с Экосилом.

Однако, увеличение дозы молибденово-борных микроудобрений до 2 л/га позволило повысить плодообразующую способность люпина.

Наибольший эффект достигнут при совместном применении регулятора роста Экосил в дозе 0,06 л/га с микроудобрением МикроСтим-Молибден, Бор – 2 л/га по вегетирующим растениям люпина в фазу полных всходов и дополнительной обработкой в фазу бутонизации на фоне основного минерального удобрения –  $N_{30}P_{60}K_{90}$ . Здесь количество бобов с одного растения составило 43,8 шт., озерненность 3,84 шт., масса 1000 плодов 189,5 г.

Таким образом, по результатам проведенных исследований установлено, что совместное применение регуляторов роста Экосил в дозе 0,06 л/га и Эпин 0,04 л/га с микроудобрением МикроСтим-Молибден, Бор – 2 л/га по вегетирующим растениям люпина узколистного в фазу полных всходов и дополнительной обработкой в фазу бутонизации на фоне основного минерального удобрения ( $N_{30}P_{60}K_{90}$ ) способствовало повышению индивидуальной продуктивности растений и в конечном итоге урожайности зерна.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Цеван, В. Н. Содержание и сбор белка у номеров желтого и узколистного люпина в контрольном питомнике / В. Н. Цеван, Г. И. Тарануха // Вестн. Белорус. гос. с.-х. акад. – 2012. – № 1. – С. 59–64.
2. Вильдфлуш, И. Р. Эффективность применения микроудобрений и регуляторов роста при возделывании сельскохозяйственных культур / И. Р. Вильдфлуш [и др.]. – Минск : Беларус. Навука, 2011. – 293 с.
3. Справочник агрохимика / В. В. Лапа [и др.]; Ин-т почвоведения и агрохимии; под ред. акад. В. В. Лапа. – 2-е изд. – Минск : ИВЦ Минфина, 2022. – 260 с.
4. Организационно-технологические нормативы возделывания зерновых, зернобобовых, крупяных культур : сб. отраслевых регламентов / Нац. акад. наук Беларуси, НПЦ НАН Беларуси по земледелию; рук. разработ. : Ф. И. Привалов [и др.]. – Минск: Беларус. навука, 2012. – 288 с. – С. 174–183.
5. Государственный реестр сортов / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь; отв. редактор Бейня В. А. – Минск, 2024. – 296 с.

УДК 633.853.52(470.333)

## ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЯ СЕМЯН СОИ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ И ЗАРУБЕЖНОЙ СЕЛЕКЦИИ В УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

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

Соя (*Glycine max* (L.) Merrill) с ее разнообразным использованием считается древней и в то же время современной культурой. В мире она занимает четвертое место после пшеницы, кукурузы и риса и первое среди зерновых бобовых культур. В семенах сои содержится сбалансированный по аминокислотному составу белок (порядка 40 %), а также до 25 % растительного жира [1, 2].

Исследования показали, что наша страна обладает всем необходимым природным и экономическим потенциалом для возделывания этой культуры [3]. На сегодняшний день в различных регионах России появились мощности по переработке сои на кормовые жмыхи, а также по выработке ассортимента соевых пищевых продуктов, которые служат богатейшими источниками растительных белков и жиров высшего качества. Благодаря симбиотической азотфиксации неоспоримо агротехническое значение сои [4, 5]. Таким образом, тема научных исследований является актуальной.

Цель исследований – определить продукционный потенциал сортов сои отечественной и зарубежной селекции в условиях Брянской области.

Исследования проводились на опытном поле Брянского ГАУ в 2021–2023 годах. Объектами исследования являлись сорта русской и

иностранный селекции разных групп спелости. Агротехника возделывания сои общепринятая для региона. Расположение делянок систематическое, повторность трехкратная. Учетная площадь одной делянки (одного сорта) 20 м<sup>2</sup>. Срок посева – первая декада мая, норма высева – 800 тыс. шт. всхожих семян на 1 га. В течение вегетации сои велись фенологические учеты и наблюдения по методике Г.С. Посыпанова. Учет урожайности семян проводили по деляночно-методу сплошной уборки. Статистическая обработка экспериментальных данных проводилась по методике Б. А. Доспехова.

Погодные условия вегетационного периода в годы проведения исследований имели некоторые отличия в сравнении со среднемноголетними данными по показателям температуры и осадков. С учетом сложившихся метеорологических условий в посевах наблюдались изменения в структуре урожая сои по сортам и по годам (табл. 1).

Таблица 1. **Продукционный потенциал сортов сои отечественной и зарубежной селекции, среднее за 2021–2023 годы**

Сорт	Высота растения, см	Расстояние до нижнего боба, см	Масса 1000 семян, г	Урожайность, ц/га
<b>Скороспелые</b>				
Вита	83	13,8	158	21,4
Лира	76	10,1	141	17,2
Лидер 10	74	10,6	146	20,1
Амадея	78	10,3	152	16,3
Лиссабон	69	12,7	162	22,1
Вера	75	9,3	158	21,6
НСР <sub>05</sub>	3,0	1,6	7,5	1,9
<b>Раннеспелые</b>				
Протина	79	14,1	137	18,9
Волма	68	10,8	129	17,7
Кора	79	9,9	150	18,3
Зуша	79	10,1	148	22,8
Мезенка	80	14,7	138	20,0
Осмонь	77	11,7	127	19,7
Султана	79	11,0	176	20,7
НСР <sub>05</sub>	3,4	2,0	7,1	2,0
<b>Среднеспелые</b>				
Скульптор	80	10,1	146	22,2
Припять	76	9,6	150	22,2
Пума	70	11,3	146	19,9
Сирелия	68	9,7	158	18,5
Рось	121	14,8	177	25,3
НСР <sub>05</sub>	3,8	1,3	7,6	2,1

По мере увеличения вегетационного периода у большинства сортов отмечалось увеличение высоты растений. Такая закономерность сохранялась в период проведения опыта. В среднем, высота растений сои скороспелых сортов составила 75,8 см. В раннеспелой группе сорта Протина, Кора, Зуша и Султана имели одинаковый средний показатель высоты растений – 79 см. В общем по группе он составил 77,3 см. Среднеспелые имели высоту растений, равную в среднем 83,0 см.

Из группы с вегетационным периодом, равным 121–130 дней выделился сорт, созданный компанией СОЯ-СЕВЕР КО – Рось, вегетация которого составила 128 дней. В целом, высота растений сортов, отнесенных нами в группу среднеспелых, варьировала от 68 до 121 см. В среднем по группе она составила 83 см.

Расстояние до нижнего боба у сои – важный признак, от которого зависит качественная уборка семян. За три года исследований выделены 4 генотипа (22 %) с более низким прикреплением нижних бобов: Вера (9,3 см), Кора (9,9 см), Припять (9,6 см), Сирелия (9,7 см); 11 сортов (61 %) со средним прикреплением нижних бобов: Вита (13,8 см), Лира (10,1 см), Лидер 10 (10,6 см), Амадеа (10,3 см), Лиссабон (12,7 см), Волма (10,8 см), Зуша (10,1 см), Осмонь (11,7 см), Султана (11,0 см), Скульптор (10,1 см), Пума (11,3 см) и 3 сорта (17 %) с более высоким расстоянием до нижних бобов: Протина (14,1 см), Мезенка (14,7 см), Рось (14,8 см).

Масса 1000 семян – один из основных элементов структуры урожая сои, от которого зависит продуктивность растений. В среднем, за годы изучения сортов по вышеуказанному показателю, следует выделить следующие: Вита (m1000 семян = 158 г), Лиссабон (m1000 семян = 162 г), Вера (m1000 семян = 158 г), Султана (m1000 семян = 176 г), Сирелия (m1000 семян = 158 г), Рось (m1000 семян = 177 г). Минимальное значение массы 1000 семян имел сорт Осмонь – 127 г. В целом, можно сказать, что гидротермический режим в период проведения исследований благоприятно воздействовал на фазы роста и развития сои, в том числе на фазы «бобообразование» и «созревание семян».

Главным свойством сортов является урожайность, так как является результатом проявления их биологических признаков и свойств в конкретных почвенно-климатических условиях. Максимальная урожайность семян у изучаемых сортов получена в 2023 году. Это связано с увеличением суммы активных температур, в сравнении с прошлыми годами. В среднем за период исследований урожайность варьировала с 16 ц/га (Амадеа) до 25,3 ц/га (Рось). Что касается среднего показателя урожайности между группами спелости, то его значение у скороспелых и раннеспелых сортов практически не отличается и составляет

19,78 ц/га – скороспелые и 19,73 ц/га – раннеспелые. У среднеспелых образцов урожайность выше, так как вегетационный период длиннее. Растение сои тратит больше времени на формирование листового аппарата, на закладку генеративных органов и формирование семян. И как результат – большее количество бобов на растении, семян в бобе (продуктивность) и выше сбор семян с единицы площади (урожайность). Таким образом, можно сделать вывод о том, что среднеспелые сорта сои при оптимальных гидротермических условиях региона более урожайные. В среднем, за годы изучения, выделены сорта с наибольшей урожайностью семян: Рось – 25,3 ц/га, Зуша – 22,8 ц/га, Скульптор – 22,2 ц/га, Припять – 22,2 ц/га, Лиссабон – 22,1 ц/га.

Таким образом, в среднем по группам спелости с увеличением вегетационного периода увеличивалась высота растений: скороспелые – 75,8 см, раннеспелые – 77,3 см, среднеспелые – 83,0 см. Выделены 4 сорта (22 %) с низким прикреплением первых бобов: Вера, Кора, Припять, Сирелия, 11 сортов (61 %) со средним прикреплением нижних бобов: Вита, Лира, Лидер 10, Амадеа, Лиссабон, Волма, Зуша, Осмонь, Султана, Скульптор, Пума, 3 сорта (17 %) с высоким расстоянием до нижних бобов: Протина, Мезенка, Рось. Выделены сорта с более крупными выполненными семенами: Султана, Рось, Лиссабон, Вита, Вера, Сирелия. Выделены сорта с наибольшей урожайностью семян: Рось, Зуша, Скульптор, Припять, Лиссабон.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Зайцева, О. А. Сравнительная оценка зерновой продуктивности и адаптивности сортов сои в агроклиматических условиях Брянской области / О. А. Зайцева // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2022. – № 4 (44). – С. 40–48.
2. Зайцева, О. А. Урожайность семян сои Брянская МИЯ в зависимости от сроков посева / О. А. Зайцева, А. В. Дронов // Агроконсультант. – 2014. – № 1 (2014). – С. 8–13.
3. Зайцева, О. А. Изучение исходного материала сои на хозяйственно- и селекционно-ценные признаки и свойства в условиях юго-запада Нечерноземной зоны России: дисс. ... канд. с.-х. наук. – Брянск, 2009.
4. Зайцева, О. А. Азотфиксирующая способность сои при инокуляции семян бактериальными препаратами / О. А. Зайцева // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК : сб. науч. статей по материалам X междунар. науч. конф. – Брянск : Издательство Брянской ГСХА, 2013. – С. 133–135.
5. Зайцева, О.А. Сравнительная оценка показателей симбиотической деятельности раннеспелых сортов сои северного экотипа в условиях Брянской области / О. А. Зайцева, С. Н. Шиков // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК : сб. материалов междунар. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. – Брянск : Издательство Брянской ГСХА, 2012. – С. 172–175.

## ВНЕСЕНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ С ПОЛИВНОЙ ВОДОЙ

**Шуляков Л. В.** – доцент; **Хруцкая Н. П.** – ст. преподаватель;  
**Жаренков П. В.** – инженер  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
кафедра сельского строительства и обустройства территорий

Вопросы успешного перехода к интенсивным технологиям возделывания сельскохозяйственных культур, не могут быть решены только за счет одного фактора – управление питательным режимом почвы, т. к. кроме питания, растениям одновременно требуется еще вода, воздух и тепло. Поэтому поставленная проблема должна решаться путем исследований комплекса неразрывно связанных основных факторов жизни растений – водного, воздушного и питательного режимов почвы.

Динамика погодных явлений, прежде всего, участвовавшие бездождевые периоды, сопровождающиеся температурами, превышающими климатическую норму повышает актуальность регулирования водного режима в сторону увлажнения, в том числе орошения при производстве овощных культур, ягод и фруктов. Эффективным способом орошения является дождевание, которое увеличивает влажность не только корнеобитаемого слоя, но и приземного слоя воздуха, понижает их температуру, потери на испарение с поверхности почвы. При дождевании с растений смывается пыль, что усиливает ассимиляцию углерода, развитие и накопление органического вещества.

Дождевание дает возможность проведения внесения жидких либо растворимых удобрений, микроэлементов, регуляторов роста, средств защиты растений вместе с поливной водой. Рынок дождевальной техники Беларуси собственного производства представлен достаточно широкой номенклатурой, включая мобильные шланговые машины для орошения относительно небольших участков, например: УД-2500, ПДМ-2500, ПДМ-3000 с сезонной нагрузкой 25–40 га. Также производятся широкозахватные дождевальные машины кругового действия: МДК-5–МДК-9 с сезонной нагрузкой 40–90 га. Для внесения удобрений и средств химизации вместе с поливной водой производится оборудование для гидроподкормки к дождевальным установкам ОГД-50. На рынке также присутствует достаточно широкий спектр дождевальной техники иностранного производства.

При дождевании техника внесения жидких удобрений существенно снижает их непродуктивные потери за счет повышения усвояемости растениями и количество проходов техники, увеличивает общее пло-

дородие земель и в целом способствует применению интенсивной технологии возделывания сельскохозяйственных культур. Современные высокоэффективные средства химизации отличаются мизерными дозами внесения препаратов на гектар сельхозугодий. Хелатные микроудобрения вносятся в объеме 0,66–2,0 л/га.

На территории Республики Беларусь наибольшее распространение получило дождевание шланговыми дождевальными машинами барабанного типа белорусского и зарубежного производства. Данные дождевальные машины предназначены для орошения овощных и кормовых культур, однолетних и многолетних трав, питомников и ягодных культур. Орошение шланговыми дождевальными машинами барабанного типа выполняется полосами. За один проход тележка поливает участок поля, равный по длине метражу полиэтиленового шланга (ПЭ-трубы), по ширине – рабочему захвату дальнеструйного дождевателя или ширине консоли, если машина укомплектована консольной тележкой дождевателем. Дождевание можно проводить широким диапазоном поливных норм, начиная с самых малых – 30 м<sup>3</sup>/га. Это позволяет поддерживать оптимальную для растений влажность почвы на землях со сложным рельефом, с маломощными почвами, расположенными на сильно водопроницаемых породах.

Внесение минеральных удобрений с поливной водой обычно проводится в следующей последовательности: в емкость для маточного раствора заливают микроудобрения, на дозирующем устройстве устанавливают заданную концентрацию. Затем проводится удобрительный полив с заданной концентрацией и поливной нормой. При удобрительных поливах нормой 300 м<sup>3</sup>/га концентрация препаратов в поливной воде не должна превышать 0,01–0,1 %, или 0,1–1,0 г/л, а при норме полива 600–900 м<sup>3</sup>/га – 0,2–0,3 %, или 2–3 г/л. Концентрация удобрительных растворов контролируется по электропроводности с применением приборов рН-метра или солемера. Концентрация удобрений в поливной воде не должна превышать 0,2–0,3 % в сухой и жаркий период; при прохладной погоде концентрацию повышают до 0,5 %.

Сам процесс комплексного регулирования водного и питательного режимов почвы с помощью внесения минеральных удобрений с поливной водой, помимо высокой эффективности использования минеральных удобрений и оросительной воды, позволяет поднять культуру орошаемого земледелия на более высокий экономически целесообразный уровень за счет: значительного сокращения (до 2–2,5 раза) затрат труда, материальных средств и энергии на производство единицы сельскохозяйственной продукции; прироста урожая от совместного внесения воды и питательных веществ, при правильном поливном режиме и общем высоком уровне агротехники – превышает сумму прибавок от раздельного действия этих факторов. Прирост урожая в сред-

нем оценивается для зерновых колосовых на 8–26 %; а содержание клейковины – на 2–3 %; корней сахарной свеклы на 5–22 %; семян сахарной свеклы – на 30–57 %; сена люцерны – на 5–14 %; полной механизации и автоматизации всех операций, связанных с приготовлением и применением жидких удобрений непосредственно в условиях хозяйств; возможность внесения удобрений на тех этапах развития растений, когда им в наибольшей степени необходимы элементы питания и влага. При этом обеспечивается более равномерное распределение элементов питания по площади, расширяется возможность улучшения качества продукции за счет проведения поздних подкормок независимо от фазы развития растений. Совмещение операций полива и внесения удобрений исключает применение специальных разбрасывающих машин, уменьшает требования к слеживаемости, размеру гранул и другим физико-химическим свойствам туков, расширяет возможность для безгарной транспортировки удобрений и применения их жидких форм, сокращает потери питательных веществ на выщелачивание, не создает повышенных концентраций почвенных растворов, удовлетворяя запросы обеспечения культурных растений элементами питания когда они особенно чувствительны к их недостатку, снижая экологическую опасность загрязнения окружающей среды; возможности уменьшения уплотнения пахотного слоя почвы за счет сокращения количества проходов специальных сельхозмашин.

Анализ вышеизложенных исследований наглядно подтверждает целесообразность перехода к новым ресурсосберегающим технологиям комплексного регулирования водного и питательного режимов почвы. Удобрительное орошение создает благоприятные условия для выращивания самых различных сельскохозяйственных культур. Факторы удобрительного орошения, в основном, являются стимуляторами получения дополнительного урожая сельскохозяйственных культур. Преимущества внесения минеральных удобрений с поливной водой больше всего проявляются во второй половине вегетации в сомкнутых посевах и высокорослом состоянии, когда механическая заделка в почву туков практически невозможна. Прежде чем внести в почву минеральные комплексные удобрения по способу удобрительного орошения, следует сухую фазу удобрений (азота, фосфора, калия) обратить в жидкую фазу, т. е. туки растворить в воде и, таким образом, получить жидкий концентрированный маточный раствор пищевого питания, который затем вводится в водный поток не более как в 0,3 %-ном соотношении.

Из фосфорных удобрений необходимо применять – аммофос и, как исключение – двойной суперфосфат. Аммофос хорошо растворяется и образует небольшое количество тонкодисперсного шлама, а при концентрациях в сотые доли процента – агрессивность раствора к металлу

становится минимальной. Полнота растворения зависит от очередности заправки разных видов удобрений в емкость. Рекомендуемый порядок растворения: двойной суперфосфат; затем калийные и азотные удобрения. Этому порядку следует придерживаться особенно при использовании в качестве азотного удобрения – сернокислого аммония.

Режим внесения концентрированных минеральных удобрений с поливной водой должен отвечать следующим условиям. Дозаторы (дозирующий кран) обеспечивают подачу минеральных компонентов в поливную воду с необходимой частотой и в потребных количествах. Концентрация удобрений в поливной воде при норме полива более 500 м<sup>3</sup>/га не должна превышать 0,2–0,3 % в сухой и жаркий периоды. В прохладный период этот предел может быть увеличен до 0,5 %. Так, например, при удобрительных поливах нормой 300 м<sup>3</sup>/га концентрация поливной воды обычно не должна превышать 0,01–0,1 % или 0,1–1,0 г/л. При внесении жидких концентрированных удобрений с водой после уборки урожая под зяблевую вспашку, концентрация раствора допускается до 2–3 %. Обязательное условие применения удобрительного орошения – недопущение самотечного сброса растворов за пределы орошаемого массива.

При внесении минеральных удобрений с поливной водой появляется возможность полной механизации и автоматизации процесса обеспечения растений элементами питания. Освоение этого способа в практике сельскохозяйственного производства открывает широкие перспективы для использования в орошаемом земледелии различных форм жидких удобрений, позволяет реализовывать более совершенные приемы по обеспечению растений элементами питания. Совмещение операций полива и внесения средств химизации обеспечивает более равномерное их распределение по площади поля.

В последние годы развитие способов орошения и техники полива осуществляется в направлении многоцелевого использования оросительной техники для внесения с поливной водой удобрений, химелиорантов, пестицидов, ростовых веществ. В связи с этим весьма актуальны исследования, направленные на рациональное использование водных ресурсов, сохранение и улучшение природно-ресурсного потенциала мелиорированных земель.

Создание оросительных систем с многоцелевым использованием сети и поливной техники позволит коренным образом изменить технологию орошаемого земледелия за счет одновременного внесения с водой минеральных и органических удобрений, микроэлементов, химелиорантов, ростовых веществ, гербицидов. Это приведет к внедрению энергосберегающих и времясберегающих технологий: вода является средством транспорта и потребуются значительно меньше затрат энергии и времени, в сравнении с разделным проведением технологиче-

ских операций. Создание оросительных систем с многоцелевым использованием сети и поливной техники позволит коренным образом изменить технологию орошаемого земледелия за счет одновременного внесения с водой минеральных и органических удобрений, микроэлементов, химмелиорантов, ростовых веществ, гербицидов, что приведет к внедрению энергосберегающих и времязберегающих технологий: вода сама по себе является средством транспорта и потребует значительно меньше затрат энергии и времени, чем при раздельном проведении технологических операций.

При разработке новых технологий учитывается необходимость получения экономически и экологически обоснованных урожаев сельскохозяйственных культур при рациональном расходовании поливной воды, внесении макро- и микроудобрений, снижении себестоимости производства продукции с учетом охраны окружающей среды. При внесении удобрений отдача от орошения повышается более чем в 2 раза. Действие удобрений в значительной мере зависит от влагообеспеченности растений, поэтому их эффективность, как правило, возрастает в 2–4 раза.

Особенно эффективными являются органо-минеральные удобрения, вносимые с поливной водой. Поэтому удобрительное орошение следует рассматривать как самостоятельный технологический прием. Первостепенное значение в системе удобрений должны занимать органические удобрения, использование которых в сочетании с минеральными позволит повысить не только урожайность сельскохозяйственных культур, но качество получаемой продукции. При этом снижаются нормы удобрений на единицу продукции, снижается потеря удобрений на вымывание, газообразные потери, иммобилизацию. Снижается уплотнение почвы и механические повреждения растений. Элементы питания в растворе находятся в ионном виде, единственно доступном для растений. Появляется возможность контроля содержания и соотношения между элементами питания с учетом потребления конкретных культур по фазам развития. Мало вероятно при правильно подобранном составе переизбыток элементов питания и их токсичное влияние на растения. Исключается негативное влияние химикатов на окружающую среду, так как применяемый раствор слабо концентрирован (0,1–0,3 %).

При этом снижаются нормы удобрений на единицу продукции, снижается потеря удобрений на вымывание, газообразные потери, иммобилизация. Снижается уплотнение почвы и механические повреждения растений. Элементы питания в растворе находятся в ионном виде, единственно доступном для растений. Появляется возможность контроля содержания и соотношения между элементами питания с учетом потребления конкретных культур по фазам развития. Малове-

роютен при правильно подобранном составе переизбыток элементов питания и их токсичное влияние на растения. Исключается негативное влияние химикатов на окружающую среду, так как применяемый раствор слабо концентрирован (0,1–0,3 %). Выполнение требований, изложенных выше, будет способствовать созданию экологически безопасных гидромелиоративных систем многоцелевого использования [1, 2, 3, 4, 5].

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Анженков, А. С. Дождевальная техника для условий Республики Беларусь / А. С. Анженков, М. Г. Голченко, Д. А. Емельяненко // Вестн. Белорус. гос. с.-х. акад. – 2013. – № 3. – С. 102–105.
2. Методические рекомендации по определению оптимальных поливных и оросительных норм для сельскохозяйственных культур / А. С. Анженков [и др.]. – Минск : Институт мелиорации, 2022. – 24 с.
3. Шепелевич, П. С. Гидроподкормщик для ввода растворов минеральных удобрений и их жидких форм в трубопровод / П. С. Шепелевич // Мелиорация и водное хозяйство. Научно-техническая информация. – 1981. – Вып. 1. – С. 23–27.
4. Голченко, М. Г. Технология удобрительно-увлажнительного дождевания / М. Г. Голченко, А. Н. Басаревский, Д. А. Емельяненко // Вестн. Белорус. гос. с.-х. акад. – 2017. – № 4. – С. 141–146.
5. Комбинированное орошение сельскохозяйственных культур [Текст] / А. С. Овчинников, В. В. Бородычев, М. Ю. Храбров, В. М. Гуренко, А. В. Майер // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса : наука и высшее профессиональное образование. – 2015. – № 2(37). – С. 6–12.

УДК 633.11«321»:631.559:631.526.32(476.2)

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ОАО «ОКТЯБРЬСКИЙ-АГРО» ОКТЯБРЬСКОГО РАЙОНА

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

За последнее десятилетие в Республике Беларусь посевные площади по всем категориям хозяйств под яровой пшеницей возросли до 180 тыс. га, а урожайность зерна – до 34,7 ц/га. В структуре посевных площадей яровая пшеница занимает в последние годы 3,5–3,7 %.

Увеличению посевных площадей яровой пшеницы способствовали многие факторы: 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 и др. Кроме того, яровая пшеница является страховой на случай пересева погибших

озимых, обеспечивает более равномерное напряжение в работе, так как созревает позже других зерновых.

При широком применении интенсивных технологий возделывания яровой пшеницы существенно возрастает роль сорта, который является более экономически выгодным средством повышения урожайности яровой пшеницы. Однако используемые в настоящее время в сельском хозяйстве сорта не в полной мере отвечают требованиям и запросам производства. Так они еще в значительной степени имеют относительно невысокий потенциал урожайности, снижающийся под действием неблагоприятных факторов внешней среды. Имеющиеся сорта пшеницы требуют улучшения качественных показателей зерна, повышения устойчивости к болезням и вредителям и др. [1, 2, 3].

Целью наших исследований была сравнительная оценка сортов яровой пшеницы по урожайности зерна в условиях ОАО «Октябрьский-Агро» Октябрьского района Гомельской области. Объектами исследований были сорта яровой пшеницы: Ласка, Любава, Сударыня. За сорт-контроль был принят сорт Ласка, который занимает большие площади и более длительное время возделывается в хозяйстве.

По гранулометрическому составу и содержанию основных питательных веществ почвы пригодны для возделывания яровой пшеницы.

Исследования велись методом закладки полевых опытов, а также путем проведения сопутствующих наблюдений и лабораторных исследований. Агротехника возделывания яровой пшеницы общепринятая, рекомендованная регламентом по возделыванию полевых культур в Республике Беларусь. Каждый образец высевался в четырехкратной повторности при норме посева 5,0 млн. всхожих семян на 1 га.

Основными показателями формирования ценоза яровой пшеницы, как и других сельскохозяйственных культур, являются полевая всхожесть, сохраняемость и выживаемость растений.

При проведении исследований выявлено (табл. 1), что количество растений пшеницы в фазе всходов варьировало от 426 до 440 шт/м<sup>2</sup>, тогда как полевая всхожесть сортов яровой пшеницы находилась в пределах 85,2–88,0 %.

Таблица 1. Полевая всхожесть и выживаемость сортов яровой пшеницы

Сорт	Количество высеянных семян, шт/м <sup>2</sup>	Количество растений в фазе всхо- дов, шт/м <sup>2</sup>	Полевая всхожесть, %	Количество растений к уборке, шт/м <sup>2</sup>	Выживае- мость, %
Ласка – контроль	500	426	85,2	369	73,8
Любава		433	86,6	380	76,0
Сударыня		440	88,0	375	75,0

Наивысшее значение полевой всхожести выявлено у сорта Сударыня (88,0 %), наименьшее – у контрольного сорта Ласка (85,2 %). Полевая всхожесть у сорта Любава составила 86,6 %.

На количество сохранившихся к уборке растений оказывают значительное влияние метеорологические условия в период вегетации яровой пшеницы, степень засоренности сорными растениями и ряд других факторов.

В результате наших исследований выявлено, что количество растений перед уборкой варьировало в пределах 369–380 шт/м<sup>2</sup>. Наибольшее количество растений, сохранившихся к уборке отмечено у сорта Любава и составило 380 шт/м<sup>2</sup>, минимальное количество сохранившихся к уборке растений отмечено у сорта Ласка (369 шт/м<sup>2</sup>). Сорт Сударыня занял промежуточное положение с 375 шт/м<sup>2</sup>. Показатель выживаемости у растений среднеспелых сортов яровой пшеницы варьировал в пределах 73,8–76,0 %, при этом наивысшее значение выживаемости отмечено у сорта Любава (76,0 %), минимальное значение показателя выявлено у сорта Ласка (73,8 %).

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. В наших опытах коэффициент продуктивной кустистости варьировал в пределах 1,10–1,25. Наибольшее значение данного показателя выявлено у сорта Любава (1,25), а у контрольного сорта Ласка отмечено минимальное значение изучаемого признака – 1,10 (табл. 2).

Таблица 2. Элементы структуры урожайности сортов яровой пшеницы

Сорт	Продуктивная кустистость	Количество продуктивных стеблей, шт/м <sup>2</sup>	Количество зерен в колосе, шт	Масса 1000 зерен, г	Биологическая урожайность, ц/га
Ласка – контроль	1,10	406	20,0	31,0	25,2
Любава	1,25	475	22,0	33,1	34,6
Сударыня	1,20	450	21,0	32,6	30,8

В наших опытах количество продуктивных стеблей у изучаемых сортов в год проведения исследований варьировало в пределах 406–475 шт/м<sup>2</sup>. Наивысшее значение показателя выявлено у сорта Любава, минимальное количество продуктивных стеблей выявлено у контрольного сорта Ласка.

Количество зерен в колосе у яровой пшеницы является важным компонентом продуктивности колоса.

В наших опытах значение количества зерен в колосе у анализируемых сортов яровой пшеницы колебалось от 20,0 до 22,0 шт. Наиболее озерненным колос был у сорта Любава – 22 шт., менее озерненным у контрольного сорта Ласка – 20 шт. У сорта Сударыня на один колос приходилось в среднем 21 зерно.

Наибольшей массой 1000 зерен характеризовались сорта Любава (33,1 г), чуть ниже у сорта Сударыня (32,6 г). Наименьший показатель массы 1000 зерен отмечен в контрольном сорте Ласка – 31,0 г.

Урожайность среднеспелых сортов яровой пшеницы варьировала в пределах 25,2–34,6 ц/га.

Проведенные исследования показатели, что из изучаемых сортов сорт Любава имел более высокие показатели элементов структуры урожайности: количество продуктивных стеблей перед уборкой составило 475 шт/м<sup>2</sup>, продуктивная кустиность – 1,25 шт., количество зерен в колосе – 22 шт., масса 1000 семян – 33,1 г.

Таким образом, максимальная урожайность в год исследований выявлена у сорта Любава (34,6 ц/га), что позволяет рекомендовать его для возделывания в условиях ОАО «Октябрьский-Агро» Октябрьского района Гомельской области как самый высокоурожайный сорт.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур : учеб.-метод. пособие / И. Р. Вильдфлуш [и др.] ; под ред. И. Р. Вильдфлуша, П. А. Саскевича. – Горки : БГСХА, 2016. – 85 с.
2. Справочник агронома / Под ред. И. Р. Вильдфлуша, П. А. Саскевича. – Минск, 2017. – 25 с.
3. Валовой сбор и урожайность сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь // Нац. стат. ком. Респ. Беларусь [Электронный ресурс]. – 2024. – Режим доступа : <http://belstat.gov.by>. – Дата доступа: 17.12.2024.

УДК 633.16.581

## **КОРМОВАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ПИТАТЕЛЬНОСТЬ КОРМОВ НА ОСНОВЕ ОДНОВИДОВЫХ И ПОЛИКОМПОНЕНТНЫХ АГРОФИТОЦЕНОЗОВ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ**

**Яковленко С. А.** – студентка; **Пономарчук О. В.** – к. с.-х. н.  
ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»,  
кафедра агрономии, селекции и семеноводства

Принято считать, что наиболее общим показателем ценности кормов является энергетическая питательность выраженная в единицах обменной энергии (ОЭ). На практике расчет величины обменной энергии в грубых кормах проводится на основе сведений о питательности ос-

новых кормов по химическому свойству с использованием разработанной и апробированной методики. Для этого используются эмпирические формулы косвенного определения ОЭ по содержанию в рационе сырых перевариваемых веществ.

В наших исследованиях в среднем за годы проведения опытов в контрольном варианте в одновидовых посевах по уровню урожайности сухого вещества люцерна изменчивая превосходила многолетние мятликовые травы (табл. 1).

Таблица 1. Продуктивность и питательная ценность одновидовых и смешанных посевов многолетних трав при двухукосном использовании, средние значения

Вариант	Трава	Сбор с 1 га					ПП в одной кормовой единице, г
		сухого вещества, т/га	сухой протеин, т/га	перевариваемый протеин, т/га	обменная энергия, ГДж/га	кормовые единицы, т	
1	2	3	4	5	6	7	8
Контроль	Люцерна изменчивая	5,55	0,786	0,53	44,7	2,89	186,7
	Кострец безостый	3,76	0,347	0,19	31,4	2,10	92,6
	Тимофеевка луговая	3,10	0,312	0,18	26,1	1,76	103,6
	Люцерна + кострец	6,76	1,192	0,86	57,8	3,96	215,9
	Люцерна + тимофеевка	6,68	1,189	0,84	56,4	3,81	222,9
Р <sub>60</sub> К <sub>120</sub>	Люцерна изменчивая	6,47	0,887	0,63	51,8	3,31	191,9
	Кострец безостый	4,24	0,401	0,22	35,2	2,33	96,7
	Тимофеевка луговая	4,04	0,403	0,24	32,9	2,11	106,9
	Люцерна + кострец	7,80	1,337	1,00	66,0	4,54	221,9
	Люцерна + тимофеевка	7,67	1,354	1,01	64,5	4,35	226,8
Р <sub>60</sub> К <sub>150</sub>	Люцерна изменчивая	7,31	1,062	0,72	58,2	3,71	195,3
	Кострец безостый	4,79	0,458	0,26	39,3	2,58	99,5
	Тимофеевка луговая	4,46	0,445	0,27	36,6	2,40	112,7
	Люцерна + кострец	8,64	1,558	1,12	73,0	4,94	225,0
	Люцерна + тимофеевка	8,52	1,540	1,13	71,3	4,77	229,1

Р <sub>60</sub> К <sub>190</sub>	Люцерна изменчивая	8,74	1,283	0,87	69,2	4,38	199,5
	Кострец безостый	5,10	0,501	0,29	42,2	2,78	104,1
	Тимофеевка луговая	4,90	0,526	0,31	40,6	2,69	117,6
	Люцерна + кострец	9,34	1,703	1,24	78,3	5,29	228,3
	Люцерна + тимофеевка	9,35	1,695	1,26	78,0	5,20	236,6
Р <sub>60</sub> К <sub>210</sub>	Люцерна изменчивая	9,83	1,456	1,00	77,4	4,89	204,1
	Кострец безостый	5,44	0,542	0,32	44,3	2,90	109,5
	Тимофеевка луговая	5,36	0,580	0,35	44,3	2,93	120,4
	Люцерна + кострец	10,44	1,943	1,42	89,5	5,82	238,4
	Люцерна + тимофеевка	10,52	1,912	1,43	87,6	5,84	239,8

Урожайность сухого вещества люцерны изменчивой от применения калийного удобрения в дозах 120–210 кг д. в/га увеличивалась относительно контроля на 16,5–77,5 %. Урожайность сена мятликовых трав на фоне возрастающих доз калия в составе фосфорно-калийного удобрения оказалось несколько ниже в сравнении с урожайностью люцерны изменчивой, поскольку она в значительной степени определялась отсутствием минерального азота, который в условиях дерново-подзолистых почв легкого гранулометрического состава выступает в качестве основного фактора лимитирующего урожайность злаковых многолетних трав. Бобовые культуры, в том числе и люцерна, свою потребность в азотном питании удовлетворяет в основном за счёт азотфиксации атмосферного азота с помощью ризобиального симбиоза. Среди мятликовых трав по показателям урожайности сухого вещества кострец безостый превосходил тимофеевку луговую. В среднем за годы исследований урожайность сена костреца безостого по вариантам опыта изменялась от 3,76 до 5,44 т/га, а урожайность сухого вещества тимофеевки луговой варьировала по исследуемым вариантам опыта в пределах 3,76–5,36 т/га. При сравнении уровней урожайности сухого вещества гетерогенных посевов урожайность люцернозлаковых травосмесей оказалась примерно одного порядка.

Абсолютные размеры сбора кормовых единиц сырого и перевариваемого протеина в одновидовых и гетерогенных посевах кормовых культур определялись уровнем удобрения. Наиболее низкая величина сборов отмечена в контрольном варианте, наиболее высоким

уровнем характеризовался вариант с дозой калия в составе РК удобрений 210 кг д. в/га. Сбор сырого протеина с 1 га площади в одновидовых посевах многолетних трав на варианте с максимальной дозой РК-удобрения ( $N_{60}K_{210}$ ) составлял у люцерны изменчивой 1456 т/га, у костреца безостого и тимфеевки луговой 0,542 и 0,580 т/га соответственно. В смешанных посевах преимущество по размеру сбора сырого протеина было за люцерно-кострецовой травосмесью. Наиболее высокий выход перевариваемого протеина (1,0 т/га) среди одновидовых посевов отмечен у люцерны изменчивой, мятликовые травы поэтому показателю уступали в три раза на оптимальном по удобренности варианте  $P_{60}K_{210}$ . В смешанных посевах различия по величине сбора сырого протеина были минимальными. Урожайность сухого вещества по показателю сырого протеина у люцерно-кострецовой травосмеси на варианте  $P_{60}K_{210}$  составил 1,912 т/га.

По сбору кормовых единиц с 1 га в одновидовых посевах выделялась люцерна изменчивая. Так, в среднем по результатам исследований сбор кормовых единиц люцерной изменчивой по вариантам опыта изменяется в пределах 2,89–4,89 т/га. Более низкие сборы кормовых единиц в одновидовых посевах отмечены мятликовыми травами. Так, в максимальном по удобренности варианте  $P_{60}K_{210}$  сбор кормовых единиц с урожаем сухого вещества у костреца безостого составил 2,90 т/га, у тимфеевки луговой 2,93 т/га, то есть сбор кормовых единиц у мятликовых трав оказался практически на одном уровне. В поликомпонентных посевах кормовых культур максимальный сбор кормовых единиц 5,82–5,84 т/га был так же отмечен в варианте с максимальной дозой фосфорно-калийного удобрения ( $P_{60}K_{210}$ ).

Можно сделать вывод, что минеральные удобрения оказали положительное влияние на выход обменной энергии с единицы площади посева многолетних трав как одновидовых, так и поликомпонентных смесей. Самым высоким выходом обменной энергии среди одновидовых посевов многолетних трав отличалась люцерна изменчивая, среди поликомпонентных травосмесей выделялась травосмесь на основе люцерны и костреца безостого. Максимальный выход обменной энергии у люцерны изменчивой 77,4 ГДж/га достигался при применении фосфорно-калийного удобрения в воде  $P_{60}K_{210}$ , а с урожаем сухого вещества люцерно-кострецовой травосмеси в этом варианте выход валовой энергии (ВЭ) достигал уровня 89,5 ГДж/га.

Среди многолетних трав по содержанию перевариваемого протеина в одной кормовой единице выделялись люцерна изменчивая, которая практически в два раза по этому показателю превосходила мятликовые травы в варианте без применения минеральных удобрений. При стандартном нормативе 106 г в одной кормовой единице обеспеченность одной кормовой единицы перевариваемым протеином (Пп) люцерны

изменчивой был высокой и составляла в контрольном варианте 186,7 г. С повышением фона удобренности содержание перевариваемого протеина в одной кормовой единице увеличивалось, достигая максимума (204,1 г) при внесении фосфорно-калийного удобрения в дозе  $P_{60}K_{210}$ . В смешанных посевах многолетних трав наиболее высокое содержание перевариваемого протеина в одной кормовой единице 238,4–239,8 г достигалось при применении фосфорно-калийного удобрения в дозе  $P_{60}K_{210}$  кг д. в/га.

Таким образом, в среднем за время проведения исследований урожайность сухого вещества люцерны изменчивой при двухукосном использовании на фоне применения фосфорно-калийного удобрения  $P_{60}K_{210}$  на 80,7 и 83,7 % превысила по урожайности сухого вещества костреч безостый и тимopheевку луговую. В смешанных посевах при двухукосном использовании урожайность сухого вещества люцерно-костречовой и люцерно-тимopheевичной травосмеси на этом же фоне удобренности была примерно на одном уровне. Среди одновидовых посевов многолетних трав явное преимущество по размерам сбора сырого, перевариваемого протеина, кормовых единиц и обменной энергии достигала люцерна изменчивая при максимуме на фоне внесения фосфорно-калийного удобрения в дозе  $P_{60}K_{210}$ . В смешанных посевах по этим показателям выделялась люцерно-костречовая травосмесь с максимумом в варианте минеральных удобрений  $P_{60}K_{210}$ .

В результате исследований по обеспеченности перевариваемым протеином одной кормовой единицы среди многолетних трав люцерна изменчивая превосходила мятликовые травы практически в два раза при наличии в одной кормовой единице на контрольном варианте 186,7 г перевариваемого протеина, с максимумом 204,1 г на фоне применения  $P_{60}K_{210}$ . В гетерогенных посевах обеспеченность одной кормовой единицы перевариваемым протеином максимального значения 238,4–239,8 г достигалась на варианте с внесением фосфорно-калийного удобрения в дозе  $P_{60}K_{210}$ .

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Дьяченко, В. В. Высокоурожайные бобово-мятликовые травосмеси для агроклиматических условий юго-западной части Центрального региона / В. В. Дьяченко, А. В. Дронов, О. В. Дьяченко // Земледелие. – 2016. – № 7. – С. 31–35.
2. Комплексное применение борофоски и удобрений на бобово-мятликовых травосмесах / В. В. Дьяченко, А. В. Дронов, О. В. Дьяченко, Т. В. Ляшкова // Агрехимический вестник. – 2015. – № 5. – С. 18–21.
3. Павлючик, Е. Н. Урожайность бобово-злаковых травосмесей при применении минеральной подкормки / Е. Н. Павлючик, А. Д. Капсамун, Н. Н. Иванова // Кормопроизводство. – 2022. – № 3. – С. 10–15.
4. Босак, В. Н. Влияние удобрений на продуктивность однолетних бобово-злаковых травосмесей / В. Н. Босак, В. В. Цвирков // Производство растениеводческой продукции: резервы снижения затрат и повышения качества: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Жодино, 10–11 июня 2008 года. Том 1. – Жодино : УП «ИВЦ Минфина», 2008. – С. 16–18.

## СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	3
<i>Анисина Н. А., Силаев А. Л., Дьяченко В. В.</i> Использование результатов агрохимического обследования почв при оценке их пригодности для возделывания кукурузы на зерно.....	5
<i>Анкуда В. Д., Тарануха В. Г.</i> Урожайность сортов озимой тритикале в условиях ОАО «Иванский-Агро» Чашникского района .....	8
<i>Бардовская К. Г., Камедько Т. Н.</i> Достижения и перспективы селекции малины .....	11
<i>Бельченко Д. С., Дронов А. В., Бельченко С. А.</i> Продуктивный потенциал люцерны ( <i>Medicago spp.</i> ) в условиях Брянского ополья.....	15
<i>Бельченко С. А., Дронов А. В., Бельченко Д. С.</i> Совершенствование технологии возделывания многолетних бобово-мятликовых травосмесей в условиях серых лесных почвах Брянской области .....	18
<i>Блохин А. А.</i> Особенности биохимического состава душицы обыкновенной и лаванды узколистной .....	23
<i>Василевский В. Д.</i> Оптимизация срока посева мягкой яровой пшеницы в зависимости от динамики солнечной активности в южной лесостепи Западной Сибири .....	26
<i>Винникова Н. В., Щелкова Е. Р.</i> Продуктивность сортов и селекционных гибридов картофеля различных групп спелостив экологическом испытании... ..	32
<i>Высоцкий Е. В., Трапков С. И.</i> Влияние приемов зяблевой обработки на агрофизические свойства почвы, засоренность посевов и урожайность овса... ..	35
<i>Гаврилова М. М., Караульный Д. В.</i> Урожайность и экономическая оценка сортов озимой пшеницы .....	39
<i>Галицкий А. С., Дьяченко В. В., Пономарчук О. В.</i> Урожайность люцерно-мятликовых травосмесей в агроклиматических условиях Брянской области... ..	41
<i>Головенчик Г. М., Рылко В. А.</i> Оценка межвидовых гибридов картофеля по комплексу хозяйственно ценных признаков .....	45
<i>Горбачев К. И., Шпилев Н. С.</i> Совершенствование технологии возделывания озимой тритикале.....	49
<i>Гречихин В. А., Сазонова И. Д.</i> Результаты сортоизучения смородины черной в условиях брянской области.....	51
<i>Грушецкая М. С., Камасин С. С.</i> Урожайность сортов пивоваренного ячменя в РУП «Толочинский консервный завод».....	55
<i>Двойных В. В.</i> Влияние технологий возделывания ячменя на биологическую активность почвы в зависимости от рельефа .....	58
<i>Дериглазова Г. М.</i> Динамика высоты растений сои при изменении способа посева и внесении удобрений в Курской области .....	61
<i>Долгополова Н. В., Новоселова А. В.</i> Разработка проекта биологической рекультивации нарушенных земель.....	65
<i>Дробыш А. В., Тимошков В. Ю.</i> Формирование урожайности зерна озимой мягкой пшеницы в условиях КСУП «Оборона» Добрушского района.....	69

<b>Дронов А. В., Бельченко С. А., Милехина Н. В.</b> Оценка комплексного действия макро- и микроудобрений хелатного типа на урожайность зерна кукурузы.....	72
<b>Дубина А. В.</b> Влияние орошения на продуктивность и качество урожая земляники садовой в условиях северо-восточной части Беларуси.....	76
<b>Дудкина Т. А.</b> Стекловидность зерна ярового ячменя при применении минеральных, органических, органоминеральных и микробиологических удобрений .....	80
<b>Дэн Жуцзе</b> Интродукция исходного материала дайкона для использования в селекции .....	84
<b>Засорина Э. В., Комарицкая Е. И.</b> Эффективность биопрепарата Nagro на сортах люпина белого в условиях Центрального Черноземья России .....	87
<b>Захаренко А. В., Мастеров А. С.</b> Эффективность применения гербицидов на озимой пшенице в условиях Славгородского района .....	91
<b>Иванова Е. В., Андроник Е. Л.</b> Семеноводство льна масличного в Беларуси. 95	
<b>Исаков А. В., Марченко М. А.</b> Влияние субстрата и стимуляции роста корней на укореняемость черенков голубики высокой .....	98
<b>Исакова А. Л.</b> Создание сорта Пяшчота нигеллы дамасской ( <i>N. damascena</i> L.)	100
<b>Калашиникова Е. А., Цыганов А. Р.</b> Влияние предшественников на урожайность кукурузы в условиях Воложинского района.....	103
<b>Карабань В. В., Тарануха В. Г.</b> Формирование стеблестоя и фенология развития растений гибридов озимого рапса в условиях северной части Республики Беларусь .....	106
<b>Караулова Л. Н.</b> Влияние агрохимических свойств почвы на урожайность культур.....	108
<b>Киселева В. И., Зайцева О. А.</b> Симбиотический и продукционный потенциал сортов сои северного экотипа в условиях Брянской области.....	112
<b>Комарицкая Е. И., Засорина Э. В.</b> Продуктивность иностранных сортов яровой пшеницы в условиях Центрального Черноземья России .....	116
<b>Костерева К. С., Мастерова П. А., Цыганов А. Р.</b> Сравнительная оценка гибридов розы чайной.....	120
<b>Кравченко В. С., Скорина В. В.</b> Влияние удобрений на основе гуминовых препаратов на качество и урожайность земляника садовой.....	124
<b>Кузнецов И. И., Петренко В. И., Станкевич С. И.</b> Влияние сроков и способов внесения азотных удобрений на урожайность семян овсяницы красной в условиях ОАО «Новая Друть».....	127
<b>Кузьменкова О. В., Мастеров А. С.</b> Продуктивность звеньев севооборота с ячменем в условиях Гомельского района.....	130
<b>Кукатова А. А., Сазонова И. Д.</b> Оценка плодов жимолости синей по биохимическим показателям .....	134
<b>Кулешова А. А.</b> Эффективность применения микроудобрений и регулятора роста при возделывании яровой пшеницы .....	137
<b>Курран А. В., Мастеров А. С.</b> Эффективность применения гербицидов на озимом тритикале в условиях ОАО «Яновица-Агро» Поставского района.....	141
<b>Курленко Д. Н., Караульный Д. В.</b> Оценка урожайности картофеля в условиях КСУП «Бородичи» Зельвенского района.....	146

<b>Лебедев И. М.</b> Обзор опыта применения органических удобрений при возделывании яровой пшеницы .....	148
<b>Любязная М. В.</b> Действие колхицина на биологические показатели <i>Trifolium pratense</i> L. ....	152
<b>Мамеев В. В., Нестеренко О. А.</b> Влияние погодных условий на урожайность сортов озимой пшеницы .....	156
<b>Маркина Д. В., Милехина Н. В.</b> Влияние биопрепаратов на урожайность гороха посевного .....	161
<b>Марченко М. В., Авраменко М. Н.</b> Сравнительная оценка сортов ярового ячменя в условиях ОАО «Рогинь» Буда-Кошелевского района .....	164
<b>Мастеров А. В., Цыганов А. Р.</b> Влияние комплексных препаратов с микроэлементами на урожайность ярового рапса .....	167
<b>Мастеров А. С., Зайцев И. А.</b> Влияние комплексных удобрений, содержащих микроэлементы на урожайность яровой пшеницы .....	170
<b>Мастерова П. А., Мыхлык А. И.</b> Влияние комплексных удобрений, содержащих микроэлементы на урожайность овса посевного .....	172
<b>Мельникова О. В., Ториков В. Е., Репникова В. И.</b> Биологическая урожайность зерна сортов озимой пшеницы мягкой в условиях юго-запада Центрального региона России .....	174
<b>Милехина Н. В., Наумова М. П.</b> Влияние различных доз минеральных удобрений на показатели фотосинтетической деятельности посева и урожайность озимой тритикале .....	178
<b>Митрохина О. А.</b> Динамика микроэлементов в склоновых почвах Центрально-черноземного района .....	182
<b>Михеева А. Ю., Сазонова И. Д.</b> Изучение уровня накопления биохимических веществ в плодах смородины красной .....	185
<b>Мохова Е. В., Балащенко А. П.</b> Значение азота и азотных удобрений в питании растений .....	189
<b>Мушинов Ф. С., Симонов А. Ю., Павлов Н. С., Симонов В. Ю.</b> Урожайность картофеля в условиях Брянской области за 2022–2024 годы .....	192
<b>Налетов И. В., Заяц В. С.</b> Обнаружение азотфиксирующих бактерий у растений салата-латук ( <i>Lactuca sativa</i> L.) .....	195
<b>Наливайко Т. А., Ториков В. Е.</b> Обоснование оптимальных сроков и густоты посевов, норм высева и глубины заделки семян кукурузы в условиях Центрального региона России .....	198
<b>Наумова М. П., Милехина Н. В.</b> Влияние сроков посева на фотосинтетическую деятельность и урожайность озимой тритикале в условиях Брянской области .....	202
<b>Нестеренко Т. К., Балобин В. А.</b> Эффективность применения консерванта при заготовке сенажа .....	205
<b>Носко М. Д., Авраменко М. Н.</b> Сравнительная оценка сортов озимой пшеницы в условиях ОАО «Торгуны» Докшицкого района .....	208
<b>Петренко В. И., Станкевич С. И.</b> Влияние сроков посева на образование генеративных побегов райграса однолетнего .....	212

<i>Пигорев И. Я., Некипелов Т. С.</i> Потенциал энергии в агроценозах подсолнечника на почвах Цетрально-черноземного региона.....	215
<i>Питюрин И. С., Лупова Е. И.</i> Эколого-экономическая эффективность использования отработанных субстратных блоков вешенки на формирование урожая среднеспелых сортов картофеля.....	218
<i>Побелустик Е. В., Скорина В. В.</i> Влияние комплексных удобрений на урожайность и качество плодов томата в защищенном грунте.....	223
<i>Поддубный О. А., Потапенко М. В.</i> Динамика кислотности пахотных почв Полоцкого района в процессе сельскохозяйственного использования.....	226
<i>Подлесных И. В.</i> Влияние агролесоландшафтного комплекса, расположенного на склоне на урожайность и качество зерна озимой пшеницы.....	229
<i>Пономарчук О. В.</i> Основные заболевания газонов, заложенных на серых лесных почвах Брянской области и методы их предупреждения.....	233
<i>Почтовая Н. Л., Дашевский А. С.</i> Урожайность и сохраняемость ягод черной смородины при использовании кальцийсодержащих удобрений.....	235
<i>Приборенко М. Н., Авраменко М. Н.</i> Оценка сортов озимой тритикале в условиях УСП «СлавМол» Гомельского района.....	239
<i>Протащук В. С., Авраменко М. Н.</i> Сравнительная оценка сортов озимой тритикале в условиях ОАО «Племзавод Муховец» Брестского района.....	242
<i>Прохоренко А. В., Бельченко С. А., Никифоров В. М.</i> Совершенствование элементов комплексной защиты ярового рапса на серых лесных почвах Брянской области.....	246
<i>Прущик А. В.</i> Продуктивность озимой пшеницы на склоне в зоне влияния тополевых лесных полос.....	251
<i>Пучко Е. А., Гвоздов А. П., Булавин Л. А., Белановская М. А., Кранцевич В. Д.</i> Урожайность рапса в зависимости от применения гербицидов в звене севооборота.....	254
<i>Рапцевич М. М., Хизанейшвили Н. Э.</i> Эффективность химвпрополки ярового ячменя в условиях КСУП «Ровковичи Агро» Чечерского района.....	257
<i>Репникова В. И., Мельникова О. В.</i> Оценка кислотоустойчивости проростков различных сортов озимой пшеницы.....	261
<i>Романцевич Д. И., Шейко А. А.</i> Сравнительная оценка сортов земляники садовой в условиях КФК «Шейко» Дрогиченского района.....	265
<i>Рубаник Ю. О.</i> Влияние экспозиции на рост и развитие озимой пшеницы при возделывании на склонах.....	267
<i>Рылко В. А.</i> Влияние приемов обработки почвы на урожайность картофеля..	270
<i>Сачивко Е. В., Босак В. Н., Сергеева И. И.</i> Применение гуминовых удобрений при возделывании капусты белокочанной.....	273
<i>Сачивко Т. В., Блохин А. А.</i> Различные способы стратификации лаванды узколистной.....	275
<i>Сердюков В. А., Фицуро Д. Д., Гастило Д. С., Мартыненко С. Н., Тараканова В. Д.</i> Устойчивость клубней новых сортов картофеля белорусской селекции к механическим повреждениям.....	277
<i>Симонов В. Ю., Симонов А. Ю., Лукьяненко Е. А., Марченко М. П.</i> Сравнительная характеристика урожайности иностранных сортов картофеля в условиях Брянской области.....	281

<i>Синевиц Т. Г., Телеш В. А., Никитин К. В.</i> Влияние предпосевной обработки семян и комплексных удобрений на урожайность зерна кукурузы.....	284
<i>Скорина В. В., Коришук А. М.</i> Эффективность комплексных минеральных удобрений при возделывании жимолости.....	286
<i>Случич И. С., Хизанейшвили Н. Э.</i> Сравнительная оценка гибридов кукурузы по урожайности зеленой массы в условиях ОАО «Лельчицкий агро-сервис».....	289
<i>Соломко О. Б., Меженкова В. А.</i> Эффективность выращивания сортов озимого рапса в условиях Гомельского района.....	293
<i>Станкевич С. И., Петренко В. И.</i> Влияние покровной культуры на семенную продуктивность райграса пастбищного в условиях ОАО «Новая Друть».....	297
<i>Степанова Н. В.</i> Влияние азота на структуру урожая льна-долгунца в зависимости от содержания органического вещества почвы.....	300
<i>Стрелкова Е. В., Зык Н. В., Макаревич Н. Ю., Тишюковская Е. А.</i> Результаты применения инсектицидов против рапсового цветоеда в посевах озимого рапса.....	303
<i>Сыровкаш М. Л., Рылко В. А.</i> Анализ эффективности возделывания озимой пшеницы по технологии Strip-till .....	306
<i>Сычев С. М., Сычева И. В., Сахоненко В. А.</i> Оценка урожайности сахарной свеклы в условиях Брянской области .....	310
<i>Сычева И. В., Сычев С. М., Анищенко Д. И.</i> Анализ накопления экотоксикантов сортообразцами столовой свеклы.....	314
<i>Тарануха В. Г., Карабань В. В.</i> Эффективность выращивания гибридов озимого рапса в условиях северной части Республики Беларусь.....	317
<i>Тарасов А. А.</i> Влияние расстояния от лесополосы на запасы влаги в почве и урожайность озимой пшеницы на склоне.....	321
<i>Тарасов С. А.</i> Влияние элементов рельефа на влагообеспеченность и урожайность сельскохозяйственных культур.....	324
<i>Темиров А. Р., Сачивко Т. В.</i> содержание витаминов в различных видах монарды .....	328
<i>Трапков С. И., Золотухин Е. В., Кучер А. С.</i> Сравнительная экономическая эффективность возделывания озимого тритикале в зависимости от сроков проведения культурной вспашки в условиях Бельничского ОАО «Агро-сервис».....	330
<i>Улахович Н. В., Босак В. Н.</i> Агроэкономическая эффективность применения гуминовых препаратов при возделывании зернобобовых культур.....	333
<i>Фицура Д. Д., Сердюков В. А., Гастило Д. С.</i> Влияние комплексного удобрения Бона форте на урожайность картофеля.....	336
<i>Хизанейшвили Н. Э., Войнилович В. П.</i> Влияние азотных удобрений на урожайность и качество зерна озимой пшеницы в условиях СУП «Близница».....	339
<i>Хлюпина С. В.</i> Тестирование почв в системе экологического производства..	343
<i>Холдеев С. И., Филиппова Т. И.</i> Влияние срока уборки злаково-бобового травостоя на качество сенажа в условиях РУП «Учхоз БГСХА» Горецкого района.....	346

<i>Цыганова А. А., Благовещенская Т. С., Кобель П. Д., Трухан Д. А.</i> Оценка возможности использования золы от сжигания торфа в качестве удобрения.....	349
<i>Шевченко В. К., Зайцева О. А.</i> Продолжительность вегетационного периода сои в агроклиматических условиях Брянской области.....	353
<i>Шершинева Е. И., Фролова Е. С.</i> Сравнительная оценка сортов льна в условиях РПУП «Устье НАН Беларуси».....	357
<i>Ширко П. А., Кукишинов П. Г., Рыжков С. Н.</i> Формирование элементов продуктивности люпина узколистного при применении микроудобрений и регуляторов роста в условиях восточной части Беларуси.....	359
<i>Штырхунов К. В., Зайцева О. А.</i> Формирование урожая семян сои отечественной и зарубежной селекции в условиях Брянской области.....	363
<i>Шуляков Л. В., Хруцкая Н. П., Жаренков П. В.</i> Внесение минеральных удобрений с поливной водой.....	367
<i>Юхно Н. Л., Нестерова И. М.</i> Сравнительная продуктивность сортов яровой пшеницы в условиях ОАО «Октябрьский-Агро» Октябрьского района.	372
<i>Яковленко С. А., Пономарчук О. В.</i> Кормовая продуктивность и энергетическая питательность кормов на основе одновидовых и поликомпонентных агрофитоценозов многолетних трав.....	375
СОДЕРЖАНИЕ.....	380

Научное издание

Редакционная коллегия

**Мастеров А. С., Дуктова Н. А.,  
Порхунцова О. А., Цыркунова О. А.**

Коллектив авторов

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР**

Сборник статей  
по материалам XXV Международной  
научно-практической конференции,  
посвященной 100-летию  
агротехнологического факультета  
и 185-летию подготовки специалистов аграрного профиля  
(г. Горки, 30–31 января 2025 г.)

Ответственный за издание: А. С. Мастеров

Компьютерная верстка: А. С. Мастеров

Подписано в печать 07.02.2025. Формат 60×84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага офсетная.  
Ризография. Гарнитура «Таймс». Усл. печ. л. 22,4. Уч.-изд. л. 21,8  
Тираж 25 экз. Заказ 164.

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