

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ,
НАУКИ И КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ**

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

АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ИННОВАЦИОННЫЕ АГРОТЕХНОЛОГИИ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ

**Сборник статей по материалам
I Международной научно-практической конференции**

Горки, 27–28 апреля 2026 г.

**Горки
Белорусская государственная
сельскохозяйственная академия
2026**

сельскохозяйственная академия
2026

УДК 631.5:633/635(06)
ББК 41.4я43
И66

Редакционная коллегия:

канд. с.-х. наук, доцент А. А. Горновский (гл. редактор);
канд. с.-х. наук, доцент О. А. Порхунцова;
О. А. Цыркунова (отв. секретарь)

Рецензенты:

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент А. В. Шостко;
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент А. А. Таранов

И66 **Иновационные агротехнологии в растениеводстве :**
сборник статей по материалам I Международной научно-
практической конференции / Белорус. гос. с.-х. акад.; редкол.:
А. А. Горновский (гл. ред.) [и др.]. – Горки, 2026. – 338 с.
ISBN 978-985-882-825-7.

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

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

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

УДК 631.5:633/635(06)
ББК 41.4я43

ISBN 978-985-882-825-7
сельскохозяйственная

© Белорусская государственная сель-
скохозяйственная академия, 2026

ПРЕДИСЛОВИЕ

В настоящем издании «Инновационные агротехнологии в растениеводстве» представлены исследования ученых, сотрудников, аспирантов, магистрантов и студентов *агротехнологического* и других факультетов УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», РУП «Институт защиты растений», РУП «Институт льна», УО «Белорусский национальный технический университет», Международный университет «МИТСО», УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины», образовательного направления «Инженерная экология» образовательной программы дополнительного образования одаренных детей и молодежи УО «Национальный детский технопарк».

Также представлены результаты исследований, проводимых:

в **России**: ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет им. Д. И. Менделеева» (г. Москва); ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет» (г. Санкт-Петербург); ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет» (г. Брянск); ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет им. П. А. Столыпина» (г. Омск), ФГБОУ ВО «Курский государственный университет» (г. Курск); ФГБНУ «Курский федеральный аграрный научный центр» (г. Курск); ФГБОУ ВО «Курский государственный аграрный университет им. И. И. Иванова» (г. Курск); ФГБНУ «Федеральный Ростовский аграрный научный центр» (г. Ростов), ФГБУН «Вологодский научный центр РАН» (г. Вологда); ФГБОУ ВО «Луганский государственный университет им. Владимира Даля» (г. Луганск); ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр» (г. Михайловск); ООО «Ягода Парк»; АО «ЭКОС-1»; ГБОУ школа № 93 Пушкинского района Санкт-Петербурга (г. Санкт-Петербург);

в **Туркменистане**: Туркменский сельскохозяйственный институт (г. Ашхабад).

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

*Декан агротехнологического факультета УО БГСХА,
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент А. А. Горновский*

ОСОБЕННОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ ДАЙКОНА В БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

Анищенко Д. И., аспирант
Сычѳв С. М., д-р с.-х. наук, профессор
Сычѳва И. В., канд. с.-х. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»,
кафедра агрономии, селекции и семеноводства,
Брянск, Российская Федерация

Родиной дайкона является Япония. Именно там, в 1929 г., во время своего визита, Николай Иванович Вавилов назвал дайкон «шедевром мировой селекции». И это выражение является актуальным даже спустя почти 100 лет. В Японии дайкон занимает первое место по площади посева среди овощных культур. Японцы используют этот корнеплод не только в кулинарии, но и в народной медицине и косметологии. Несмотря на то, что дайкон содержит полезные вещества (витамины, минеральные соли, клетчатку, антиоксиданты) и обладает значительной урожайностью и сравнительно небольшим вегетационным периодом, в России он занимает небольшие посевные площади. Возделывание дайкона поможет обеспечить население круглогодичными полезными веществами из данной культуры. Дайкон был включен в научные исследования в условиях Брянской области с 1993 г.

Целью было изучение материалов по возделыванию дайкона в условиях Брянской области.

В данной статье используется аналитический метод, направленный на изучение научной литературы, связанной с возделыванием дайкона в условиях Брянской области. Большой вклад в возделывании дайкона в условиях Брянской области внес доктор сельскохозяйственных наук, профессор Сычѳв С.М. Именно он, под руководством доктора сельскохозяйственных наук, профессора Бунина М. С., разработал элементы сортовой технологии дайкона при интродукции в юго-западной части Нечерноземья. Исследования (1993–1996) проводили на опытном поле Брянской ГСХА и в защищенном грунте тепличного комбината СПК агрофирмы «Культура». Среди заложенных опытов важное место занимает опыт на выявление оптимальных сроков посева дайкона для получения товарных корнеплодов. Изучались 4 срока посева (сорт Дубинушка): 3-я декада мая, 2-я декада июня, 3 декада июня, 2-я декада июля. Семена, полученные в открытом грунте, служили посев-

ным материалом для первого варианта, семена из защищенного грунта – во втором варианте. Была отмечена динамика уменьшения до нулевого значения процента застеблевавшихся растений от ранних сроков посева к поздним. Наибольшая урожайность отмечалась при третьем сроке посева (3 декада июня) в двух вариантах.

И. В. Сычёва, С. М. Сычёв (Брянская ГСХА) и В. В. Селькин (ООО «Агросмак») проводили фитосанитарный мониторинг в оценке сортообразцов дайкона (Дракон, Дубинушка, Клык слона, Саша, Миновасе, Миясиге, Московский богатырь, Шогоин) на устойчивость к вредителям в условиях Брянской области. Исследования (2006–2011) проводили на опытном поле Брянской ГСХА и в сельхозпредприятии ООО «Агросмак» (Брянская область, Брянский район). Были выделены доминантные вредители – крестоцветные блошки (светлоногая (*Phyllotreta nemorum* L.), выемчатая (*Phyllotreta vittate* F.), волнистая (*Phyllotreta undulata* Kutsch.), черная (*Phyllotreta atra* F.)). В годы исследований наиболее распространенной была волнистая блошка (до 78 % от общей численности блошек). Рассматривая вредоносность крестоцветных блошек, было установлено, что сортообразцы дайкона Дубинушка и Московский богатырь более устойчивы к повреждениям крестоцветными блошками. Также была изучена поврежденность корнеплодов дайкона личинками весенней капустной мухи (*Delia radicum* L.). Был отмечен незначительный процент заселенности корнеплодов данным вредителем на сортообразцах Дубинушка, Московский богатырь, Шогоин. Это связано с морфологической особенностью данных сортообразцов. Из-за того, что корнеплоды на $\frac{3}{4}$ заглублены в почву, личинкам весенней капустной мухи затруднено проникновение к ним. На семенниках дайкона были отмечены локальные повреждения капустной тлей (*Brevicoryne brassicae* L.). В 2006–2011 гг. сортообразцы Миясиге и Дракон в сильной степени повреждались рапсовым цветоедом (*Meligethes aeneus* F.), что снижало их семенную продуктивность. С. М. Сычёв и И. В. Сычёва разработали сортовую технологию получения качественной товарной продукции и семян дайкона в однолетней культуре. Исследования проводили в Брянской области на опытном поле Брянской ГСХА в 1999–2008 гг. в весенне-летний сезон с использованием сортообразцов Дубинушка, Клык слона, Миновасе, Миясиге, Саша. Было установлено, что оптимальная площадь питания растений при возделывании на семена – 0,14 м² (схема посева 70×20 см). Выяснили, что при посеве в конце апреля (первый срок) все изучаемые сорта после образования и формирования корнеплода переходили в фазы «стеблевания, цветения, плодоношения». Качественные семена получали от наиболее скороспелых сортов (в опыт были включены редька Зимняя черная круглая, Маргеланская и редис

Жара). Количество стручков на ветвях первого порядка было меньше у более скороспелых сортов и наоборот. В ходе исследований было установлено, что чем более ранняя культура или сорт, тем выше показатель массы 1 000 семян.

С. М. Сычёв, И. В. Сычёва, В. А. Третьяков провели исследования на влияние условий хранения на сохранность корнеплодов дайкона (1993–2003). Было использовано три способа хранения: 1 – в сетках, 2 – в целлофановых пакетах с отверстиями, 3 – глинование корнеплодов. В зимний период высокое содержание воды в корнеплодах вызывает необходимость хранить корнеплоды при относительной влажности воздуха 85–95 % и при температуре 1–3 °С, чтобы не допустить испарение, способствующее снижению тургора, увяданию и убыли массы. В каждом варианте исследовали по 100 образцов. Наблюдения за сохранностью проводили дважды, в 3-й декаде января и 1-й декаде апреля. При хранении в сетках потери были связаны с наибольшим поражением корнеплодов слизисто-сосудистым бактериозом. При хранении в целлофановых пакетах с отверстиями вместе с загниванием корнеплодов отмечено слишком раннее прорастание почек головки корнеплода и тем самым потеря влаги корнеплодами к 1-й декаде апреля. Наибольшая сохранность корнеплодов, была отмечена при глиновании как в первом, так и во втором обследовании. Это показывает, что слой глины, предохраня образцы от потери воды, не препятствует также и связи с внешней средой, регулируя физиологические, биохимические и микробиологические процессы, протекающие в корнеплодах.

Были изучены материалы по возделыванию дайкона в условиях Брянской области. Исходя из результатов исследований, можно сделать вывод, что дайкон является перспективным для возделывания, получения товарной продукции и ведения семеноводства в условиях Брянской области.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сычёв, С. М. Дайкон в Нечерноземье России / С. М. Сычёв, И. В. Сычёва. – Брянск : Изд-во Брянской ГСХА, 2010. – 131 с.
2. Сычёва, И. В. Фитосанитарный мониторинг в оценке сортообразцов дайкона на устойчивость к вредителям / И. В. Сычёва, С. М. Сычёв, В. В. Селькин // Вестник Брянской ГСХА. – 2013. – № 1. – С. 26–30.
3. Сычёв, С. М. Перспективная культура Российского Нечерноземья – дайкон / С. М. Сычёв, И. В. Сычёва, В. А. Третьяков // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агрономия и животноводство. – 2009. – № 2. – С. 50–54.
4. Сычёв, С. М. Товарная и семенная продуктивность дайкона в Брянской области / С. М. Сычёв, И. В. Сычёва // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2010. – № 4. – С. 28–29.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ СОРТОВ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Анкуда В. Д., студент

Тарануха В. Г., канд. с.-х. наук, доцент

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
кафедра растениеводства,
Горки, Республика Беларусь

Переход Республики Беларусь на самообеспечение продовольственным, фуражным и техническим зерном напрямую связан с повышением урожайности и качества производимой зерновой продукции, в общем объеме которой зерно тритикале играет все более важную роль. 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 [1, 2, 3].

В связи с этим основной целью наших исследований являлось проведение сравнительной оценки 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 реестр 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 г.;

Гренадо – заявитель селекционно-семеноводческая фирма «Danko Hodowla Roslin Sp. z o.o.» (Польша), включен в Госреестр с 2008 г.;

Прометей – заявитель РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию», включен в Госреестр с 2009 г.

Во время проведения исследований норма высева семян всех сортов озимой тритикале составляла 4,5 млн всхожих семян на 1 га, или 450 семян на 1 м². Перед уборкой урожая проводилось определение структурных показателей урожайности сортов озимой тритикале (табл. 1).

Таблица 1. Элементы структуры урожайности сортов озимой тритикале

Сорт	Количество растений к уборке, шт/м ²	Кустистость		Количество продуктивных стеблей, шт.	Количество зерен в колосе, шт.	Масса, г	
		общая, шт.	продуктивная, шт.			зерна 1 колоса	1 000 семян
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

По данным табл. 1 видно, что самая высокая общая выживаемость растений была отмечена у сорта Прометей и составила 272 шт/м² или 60 % по отношению к высеянным семенам, а самая низкая величина этого показателя наблюдалась у сорта Жыцень – 251 шт/м², что составило 56 % и на 4,0 % меньше, чем у сорта Прометей. Наибольшее количество продуктивных стеблей было сформировано также у сорта Прометей – 435 шт/м², а минимальное количество продуктивных стеблей было у сорта Жыцень – 377 шт/м², у сорта Гренадо этот показатель занимал промежуточное положение и составил 408 шт/м². Продуктивная кустистость у сортов Прометей и Гренадо была одинаковой и составила 1,6, а у сорта Жыцень она была немного меньше и составляла 1,5, что и повлияло на количество продуктивных стеблей к уборке.

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 семян у которого была 41,4 г, а самое щуплое зерно было у сорта Гренадо – 38,7 г. У сорта Жыцень масса 1 000 семян была на уровне 40,2 г.

При определении урожайности были получены данные, которые приводятся в табл. 2.

Таблица 2. Урожайность зерна и выход белка по сортам озимой тритикале

Сорт	Урожайность зерна		Содержание белка, %	Выход белка с 1 га	
	ц/га	± к контро- лю, ц/га		ц/га	± к контро- лю, ц/га
Жыцень – контроль	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 ₀₅ , ц/га	–	2,69	–	–	–

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

Основными экономическими показателями при оценке эффективности возделывания сортов озимой тритикале являются себестоимость 1 ц продукции, чистый доход и рентабельность производства (табл. 3).

Таблица 3. Экономическая эффективность выращивания сортов озимой тритикале

Показатель	Сорт		
	Жыцень	Прометей	Гренадо
Урожайность с 1 га, ц	32,6	41,2	36,9
Стоимость продукции с 1 га, руб.	1597,4	2019,0	1808,1
Производственные затраты на 1 га – всего, руб.	1497,4	1614,9	1544,8
Себестоимость 1 ц, руб. всей продукции	41,3	35,3	37,7
Чистый доход на 1 га, руб.	100,0	404,1	263,3
Рентабельность производства, %	18,6	38,8	29,9

Исходя из представленных расчетов необходимо отметить, что наиболее высокая себестоимость продукции (зерна) была получена при выращивании сорта Жыцень и равнялась 41,3 руб/ц, в то время как себестоимость зерна сорта Прометей была гораздо ниже и составила соответственно 35,3 руб/ц, а у сорта Гренадо этот показатель был равен 37,7 руб/ц. Наиболее высокий чистый доход был получен при выращивании сорта Прометей и равнялся 404,1 руб/га, в то время как

чистый доход сорта Жыцень был гораздо ниже и составил соответственно 100,0 руб/га, а у сорта Гренадо этот показатель был равен 263,3 руб/га. Наиболее низкая рентабельность производства наблюдалась при выращивании сортов озимой тритикале Жыцень и Гренадо – 18,6 и 29,9 % соответственно, а наиболее высокая рентабельность производства была отмечена при выращивании сорта Прометей, где она составила соответственно 38,8 %.

Таким образом, можно сделать вывод, что с экономической точки зрения в условиях Чашникского района Витебской области наиболее выгодным является выращивание сорта Прометей, у которого были получены наиболее высокие показатели прибыли и рентабельности производства.

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. Национальный статистический комитет Республики Беларусь «Сельское хозяйство РБ», статистический буклет. – Минск, 2023. – 36 с.

УДК 544.722.3:631.348

ВЛИЯНИЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ МАГНИТНОЙ ОБРАБОТКИ ВОДЫ НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И ПОВЕРХНОСТНОЕ НАТЯЖЕНИЕ РАСТВОРОВ АДЬЮВАНТОВ

Аныев Д. Б., преподаватель

Туркменский сельскохозяйственный институт,
кафедра сельскохозяйственной мелиорации,
Ашхабад, Туркменистан

В данной работе исследуется влияние омагниченной воды на эффективность поверхностно-активных веществ адьювантов, используемых в агрохимии. Экспериментально установлено, что предварительная магнитная обработка (ПМО) воды приводит к изменению ее кластерной структуры, что, в свою очередь, снижает динамическое и статическое поверхностное натяжение рабочих растворов. Магнитная вода – это вода, которая образуется при прохождении через магнитное поле с целью изменения ее структуры. После того, как вода проходит

через магнитное поле определенной силы, она называется водой, обработанной магнитным полем или омагниченной водой [1, 2].

Для понимания преимуществ добавок важно учитывать факторы, влияющие на эффективность пестицидов. Лучше всего это проиллюстрировать на примере гербицидов. Это особенно важно для растений с восковым покрытием, поскольку длительное время пребывания продукта на поверхности листа имеет решающее значение для продления его проникновения в растительную ткань.

У злаковых растений адгезия продукта имеет первостепенное значение из-за структуры листа [3]. Адьюванты гербицидов способствуют лучшему прилипанию и равномерному распределению гербицида на поверхности листьев сорняков, тем самым увеличивая площадь покрытия раствора. Эти свойства улучшают проникновение активного ингредиента в сорняки и приводят к высокой гербицидной активности независимо от вида сорняка и стадии его развития.

Актуальность исследования заключается в том, что одним из компонентов векторов повышения эффективности и раскрытия потенциала пестицидов является использование адьювантов, которые позволяют достичь желаемого эффекта за счет применения средств защиты растений [4, 5].

Цель исследования – экспериментально обосновать и количественно оценить изменение физико-химических показателей (рН, электропроводность, поверхностное натяжение) растворов современных адьювантов при использовании воды, прошедшей предварительную магнитную обработку.

При приготовлении растворов для защиты растений необходимо учитывать качество воды. Высокая жесткость воды (высокое содержание солей Са и Mg) может привести к выпадению осадка, снижению эффективности препарата, уменьшению поверхностного натяжения и т. д. Кроме того, такая вода может ухудшить эффективность поверхностно-активных веществ. К жесткости воды особенно чувствительны следующие гербициды: глифосат, клопиралид и пиретроиды.

Грязь (шлам, мелкие частицы) может поглощать активные ингредиенты продукта и значительно снижать его эффективность. Это особенно актуально для глифосата и диквата. При низких температурах воды продукт может растворяться медленно или не растворяться вовсе, тогда как при высоких температурах он может быстро разлагаться. Оптимальная температура воды для раствора составляет 10–16 °С. Установлено, что эффективность продукта снижается на 30 % при использовании холодной колодезной воды для растворения.

Для регулирования pH воды можно либо ошелачивать, либо подкислять ее, либо использовать добавки. Существует несколько специализированных регуляторов pH (например, Spartan, DMP Control). DMP Control, например, рекомендуется для подкисления воды при приготовлении рабочего раствора глифосата с pH выше 7. Для подкисления подходят лимонная или уксусная кислоты. Если планируется приготовить рабочий раствор с каким-либо гербицидом, можно использовать для подкисления аммонийную селитру. Также можно использовать сульфат аммония: он не оказывает существенного влияния на значение pH, но значительно снижает жесткость воды. И очень важно: при работе с пестицидами используйте чистую, прозрачную или омагниченную воду для их растворения.

Предварительная магнитная обработка воды (ПМОВ) существенно влияет на ее структуру и взаимодействие с адьювантами, что приводит к изменению ключевых физико-химических показателей растворов.

Структурные изменения: магнитное поле воздействует на водородные связи и ассоциаты молекул воды (кластеры). Это приводит к поляризации молекул и частичному разрушению крупных ассоциатов.

Изменение pH и проводимости: ПМОВ часто ведет к повышению уровня pH (снижению кислотности) и изменению электропроводности воды.

Растворимость: обработанная вода лучше растворяет минералы и компоненты адьювантов, что повышает их биодоступность и эффективность проникновения.

Снижение коэффициента: магнитная обработка достоверно снижает поверхностное натяжение воды. В экспериментах зафиксировано падение показателя с 72 мН/м до 54 мН/м (на 25 %) при определенных параметрах поля.

Синергия с адьювантами: при добавлении адьювантов (ПАВ) в омагниченную воду эффект снижения натяжения усиливается. Это облегчает растекание капель по поверхности и их проникновение в мелкие поры.

Временной фактор: эффект снижения поверхностного натяжения после обработки сохраняется в течение нескольких часов, но со временем постепенно ослабевает.

Применение омагниченной воды позволяет достичь «эффекта суперсмачивания» при меньших дозировках дорогостоящих химических агентов. Это снижает пестицидную нагрузку на почву и себестоимость обработки посевов.

Магнитная активация воды является эффективным инструментом управления реологическими свойствами технологических растворов. Сочетание ПМО и адъювантов синергетически улучшает смачиваемость гидрофобных поверхностей (например, воскового налета листьев).

ЛИТЕРАТУРА

1. Дьяченко, С. В. Использование омагниченной воды в сельском хозяйстве / С. В. Дьяченко, В. П. Куценко // *Агроэкология*. – 2020. – №3. – С. 45–52.
2. Сорока, С. В. Перспективы повышения эффективности защиты растений в Республике Беларусь на 2021–2030 гг. / С. В. Сорока, Е. А. Якимович // *Защита растений в условиях перехода к точному земледелию : материалы междунар. науч. конф. (аг. Прилуки, 27–29 июля 2021 г.) / Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т защиты растений*. – Минск : Колорград, 2021. – С. 7–21.
3. Химия. Лабораторный практикум : учеб. пособие / А. Р. Цыганов, О. В. Поддубная, И. В. Ковалева, Т. В. Булак. – Минск : ИВЦ Минфина, 2015. – 320 с.
4. Проблемы химии растворов. Вода : структура, состояние и сольватация. Достижения последних лет / под ред. А. М. Кутепова. – Москва : Наука, 2003. – 400 с.
5. Бажмангхелидж, Ф. Вода для здоровья. / Ф. Бажмангхелидж. – Минск : Попурри, 2005. – 288 с.

УДК 631.174:633.367

ЭКОТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОВРЕМЕННЫХ СРЕДСТВ ХИМИЗАЦИИ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЛЮПИНА

Артеменко П. В., аспирант

Саскевич П. А., д-р с.-х. наук, профессор

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
кафедра защиты растений,
Горки, Республика Беларусь

Несмотря на высокую эффективность пестицидов в минимизации потерь урожая зерна люпина, их интенсивное использование влечет за собой ряд негативных последствий. К наиболее значимым побочным эффектам относятся формирование резистентности у вредных организмов и экологическая деградация агроценозов, а также трансформация качественных характеристик получаемой продукции [1].

Применение агроэкологических принципов при подборе системы защиты люпина обеспечивает эффективный контроль фитосанитарного состояния посевов. Задействование естественных факторов регуляции позволяет сдерживать экспансию сорных сообществ, минимизируя при этом токсическое воздействие пестицидов на биосферу [2].

Цель исследования – установить сравнительную эколого-токсикологическую опасность современных средств защиты люпина от болезней, вредителей и сорняков.

В системе адаптивного эко-рационального земледелия подбор пестицидов и их комбинаций должен базироваться на комплексном анализе их биологической эффективности и токсикологических характеристик. Приоритетным направлением при этом выступает прогнозирование долгосрочных экологических рисков, в особенности – оценка воздействия препаратов на энтомофагов и почвенную микрофлору.

Следовательно, комплексный анализ результативности защитных мер должен включать оценку их воздействия на все компоненты экосистемы, подвергающиеся влиянию применяемых препаратов, важно определить характер этого действия. Это обеспечивается при комплексном подходе, который охватывает социальные, экологические и экономические параметры, причем приоритет отдается экологическим оценивающим действиям по какому – либо одному показателю, пусть даже самому значительному [3, 4].

Экотоксикологическая опасность определяется в виде экотокса (таблица). Единица экотокса – это экотоксикологическая опасность, полученная для препарата ДДТ. Чем больше величина экотокса, тем большую опасность представляет данное соединение [2]. Не менее важным экологическим показателем является гектарная экологическая нагрузка (далее – ГЭН). Немаловажным показателем для определения экологической опасности препаратов является количество среднелегальных доз (LD_{50}) в гектарной норме расхода препарата. Анализ изучаемых химических средств защиты растений представляет относительно небольшую экотоксикологическую опасность для окружающей среды. Однако, следует отметить, что экотоксикологическую опасность (экотокс) представляют гербициды Фюзилат форэ, КЭ (действующее вещество флуазифоп-П-бутил, 150 г/л), а также Экстракорн, СЭ (действующее вещество С-метолахлор, 312,5 г/л + тербутила зин, 187,5 г/л) и составляет 0,01.

Наибольший показатель гектарной экологической нагрузки из представленных современных средств защиты люпина, у гербицида Экстракорн, СЭ (действующее вещество С-метолахлор, 312,5 г/л + тербутилазин, 187,5 г/л), которая составляет не более 0,01, а наименьшая величина экологической нагрузки у десиканта Голден Ринг, ВР (действующее вещество дикват, 150 г/л) – 0,00002.

**Экотоксикологическая оценка современных средств химизации
при возделывании люпина**

Пестициды	Норма расхода	T (LD ₅₀), мг/кг	Содержание д. в., %	П (период полураспада), месяцев	Э, экотокс	ГЭН	Количество ЛД ₅₀ в норме расхода на 1 га
Протравители семян							
Иншур Перформ	0,5	3200	12	1,6	0,001	0,0096	0,00016
Максим XL	1,0	3000	13	2,2	0,003	0,021	0,00033
Табу Супер	0,8	2000	35	1,4	0,002	0,034	0,0004
Фунгициды							
Импакт Эксклюзив	1,0	6200	35	3,0	0,002	0,05	0,0002
Прозаро	0,8	4000	25	3,8	0,003	0,09	0,0002
Солигор	0,8	4500	41	3,1	0,002	0,09	0,00018
Страйк	0,5	3568	25	4,8	0,003	0,2	0,00014
Десиканты							
Голден Ринг	2,0	400	15	0,02	0,0004	0,00002	0,005
Инсектициды							
Биская	0,3	5000	24	3,3	0,009	0,05	0,00006
Пиринекс Супер	0,75	720	44	3,6	0,02	0,8	0,001
Гербициды							
Кунца	1,0	7150	33	1,5	0,009	0,01	0,00014
Лавина	2,5	6140	6,8	2,0	0,004	0,004	0,00079
Лазурит Ультра	0,35	2300	60	1,8	0,001	0,08	0,00015
Пантера	0,75	1140	4,0	1,0	0,003	0,004	0,00065
Прометрекс Фло	3,0	6600	35	0,8	0,002	0,003	0,00046
Пульсар	1,0	5100	4,0	1,7	0,002	0,002	0,00019
Тапир	0,75	6140	19	3,3	0,002	0,03	0,00012
Таргет Супер	1,0	1700	37	2,1	0,005	0,09	0,0005
Фозилат форте	2,0	2450	15	3,0	0,01	0,06	0,0008
Экстракорн	2,5	1750	57,2	2,0	0,01	0,1	0,0014

Из ассортимента представленных пестицидов наибольшее количество среднетальных доз содержится в инсектициде Пиринекс Супер, КЭ (действующее вещество хлорпирифос, 400 г/л + бифентрин, 20 г/л) – 0,001. Наименее опасным, исходя из количества среднетальных доз в гектарной норме расхода препарата, является инсектицид Биская, МД (действующее вещество тиаклоприд, 240 г/л) – 0,00006.

Исходя из проведенных исследований можно сделать вывод, что современные средства защиты люпина, имеют относительно не большую экотоксикологическую опасность, гектарную экологическую на-

грузку, а количество средне летальных доз, не превышает разрешенных пределов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Биологическая защита растений : учеб.-метод. пособие / П. А. Саскевич [и др.]. – Горки : БГСХА, 2024. – 227 с.
2. Саскевич, П. А. Методы научных исследований в защите растений : учеб.-метод. пособие / П. А. Саскевич, А. Л. Исакова, С. С. Мосур. – Горки : БГСХА, 2024. – 153 с.
3. Миренков, Ю. А. Методы и средства защиты растений : курс лекций / Ю. А. Миренков, В. П. Дуктов, П. А. Саскевич. – Горки : БГСХА, 2024 – 189 с.
4. Миренков, Ю. А. Химическая защита растений : курс лекций: учеб.-метод. пособие / Ю. А. Миренков, П. А. Саскевич. – Горки : БГСХА, 2024. – 143 с.

УДК 633.282

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СУДАНСКОЙ ТРАВЫ В КОРМОПРОИЗВОДСТВЕ В ПОДТАЕЖНОЙ ЗОНЕ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Банкрутенко А. В., канд. с.-х. наук, доцент

Тарский филиал ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет им. П. А. Столыпина»,
кафедра агрономии и агроинженерии,
Омск, Российская Федерация

Развитие животноводческой отрасли в любом государстве всегда обусловлено созданием прочной кормовой базы. Исторический опыт показывает, что от качества скармливаемых кормов на 50–60 % зависит продуктивность сельскохозяйственных животных. Специфика заготовки и скармливания растительных кормов, прежде всего, зависит от погодных условий и вида животных: для крупного рогатого скота необходимы свой набор кормов, для лошадей – свой, для овец – свой и т. д.

Целью наших исследований была разработка элементов адаптивной системы кормопроизводства для нужд молочного скотоводства в условиях подтаежной зоны Западной Сибири (на примере Омской области).

В настоящее время поголовье крупного рогатого скота в Российской Федерации возрастает, но оценивая динамику КРС в Сибирском федеральном округе (СФО), то она плавно снижается. В Омской области в 2024 г. насчитывалось 293,3 тыс. гол., из них коровы 127,0 тыс. гол.,

при этом спад КРС по сравнению с 2023 г. составил 8,2 %. Причины снижения поголовья разные.

Для нужд молочного скотоводства необходимы разные виды высококачественных кормов – сочные, грубые, жмых, шрот и т. д. Основным поставщиком кормов является полевое и луговое кормопроизводство. В наших исследованиях, которые ведутся в подтаежной зоне с 2006 г., мы уделяем внимание развитию полевого кормопроизводства. Если с лугов у нас получают в основном грубый корм – сено, а его в хозяйствах хватает и даже имеются излишки, то с пашни идет заготовка зеленого корма, силоса и сенажа, а это уже совсем другой по качеству и питательности корм.

Общие площади посевов кормовых культур в Российской Федерации на 2024 г. составляют 12 262,6 тыс. га, из которых 2 333,5 тыс. га сосредоточены в Сибирском федеральном округе. В подтаежной зоне Западной Сибири, куда входят части территорий четырех областей СФО (Омская, Новосибирская, Кемеровская, Томская) и 25 % территории Тюменской области (Уральский федеральный округ), корма занимают 1 380,6 тыс. га, в том числе в Омской области сосредоточено 429,3 тыс. га. [1].

Основными возделываемыми полевыми культурами в области являются: кукуруза и подсолнечник на силос, озимая рожь на зеленую массу, рапс, сурепица и однолетние травы. В структуре кормовых культур на долю однолетних трав приходится более 50 %. В целом посевные площади удовлетворяют потребности в кормах, но все же в отдельные годы наблюдается их дефицит (из-за погодных условий), и поэтому сельскохозяйственным животным в рацион добавляют различные кормовые добавки.

В условиях подтаежной зоны Омской области, где четко проявляются резко континентальные условия возделывание сельскохозяйственных культур связано с определенными рисками. По районированию данная зона относится к зоне рискованного земледелия, поэтому набор полевых однолетних культур, возделываемых на кормовые цели ограничен. В последние десятилетия, по данным ученых ведущих метеорологические наблюдения, отмечается изменение климата в сторону его потепления, поэтому в агрономической науке региона диапазон сельскохозяйственных культур расширяется. В связи с этим в наши исследования по изучению агротехники возделывания однолетних и поливных посевов на корм были введены культуры не типичные для произрастания в зоне. Одной из таких культур явилась суданка, суданская трава.

Состоятельность возделывания суданской травы в степной и лесостепной зонах Сибири доказали ученые СФНЦА РАН СибНИИ кормов (Новосибирская область) – Н. И. Кашеваров, Р. И. Полюдина, Н. В. Балыкина, А. П. Штаус, В. А. Кшнякин и др. Результаты их исследований в различных почвенно-климатических зонах показали, что лучшее качество сена получают при скашивании культуры в фазе трубкования, когда содержание протеина достигает 14,2–18,9%. По питательности суданка приближается к многолетним бобовым травам. Суданка как универсальная культура может быть страховой для многолетних трав в засушливые годы, а во влажные – первым звеном в силосном конвейере. Использование суданки на силос позволит в определенной мере уменьшить потребность в дорогостоящих семенах кукурузы. Ее используют также для приготовления сенажа. Поскольку основную вегетационную массу суданка формирует во второй половине лета, она становится ценной культурой для зеленого конвейера [2].

Новосибирскими учеными были выведены местные сорта суданской травы (Новосибирская 84, Лира), которые можно возделывать практически во всех сибирских регионах. В своих исследованиях мы использовали раннеспелый сорт Кинельская 100, созданный на Кинельской государственной селекционной станции им. П.Н. Константинова, и районированный по Западно-Сибирскому региону [3].

Исследования по изучению агротехники суданской травы проводились в подтаежной зоне Омской области на серой лесной почве впервые. Агротехника в опытах применялась зональная. Посев проводился в третьей декаде мая, когда почва прогревалась на 12–18 °С, что соответствовало требованиям для суданки. Изучаемые варианты: 1) суданская трава; 2) суданская трава + горох (сорт Благовест); 3) суданская трава + кормовые бобы (сорт Сибирские); 4) суданская трава + горох + кормовые бобы. Полевые опыты закладывались согласно существующим методическим указаниям.

Четырехлетние исследования показали, что суданская трава, используемая на кормовые цели, благоприятно произрастает в подтаежной зоне Западной Сибири (Омская область).

В 2011–2012 гг. урожайность зеленой массы суданской травы составила 25,5–27,3 т/га, при этом сбор кормовых единиц и обеспеченность 1 корм. ед. переваримым протеином равнялись 4,95–5,43 т/га и 92,9–94,1 г соответственно. В смеси суданская трава + кормовые бобы урожайность зеленой массы варьировала от 31,5 до 32,3 т/га, а на варианте суданская трава + горох + кормовые бобы – 33,9–35,1 т/га. Трехкомпонентная смесь по урожайности превосходила все варианты,

наименьшие же показатели как по сбору зеленой массы, так и по показателям продуктивности имела смесь суданская трава + горох.

В 2013–2014 гг. погодные условия, отличавшиеся пониженными среднесуточными температурами воздуха (13,3–13,4 °С, ниже нормы на 0,6–0,7 °С) и обильным выпадением осадков (315,3–322,4 мм, при норме 271,0 мм) за вегетационный период, привели к снижению продуктивности изучаемых вариантов. В эти годы период вегетации культур затянулся, темпы роста суданской травы замедлились, в то время как рост и развитие зернобобовых увеличился. Это способствовало к увеличению доли бобового компонента в смеси суданская трава + кормовые бобы до 41,9 % и у варианта суданская трава + горох + кормовые бобы – до 40,9 %. В предыдущие годы доля бобовых в смесях соответственно составляла 33,7 и 31,0 %.

В годы с пониженными температурами урожайность и сбор кормовых единиц в опытах составил: суданская трава – 20,4–22,7 т/га и 4,07–4,43 т/га; суданская трава + горох – 22,1–25,9 т/га и 4,66–5,16 т/га; суданская трава + кормовые бобы – 26,9–29,5 т/га и 6,96–7,69 т/га; суданская трава + горох + кормовые бобы – 29,5–32,8 т/га и 7,51–8,02 т/га.

Протеиновая обеспеченность 1 корм. ед. имела наибольшее значение у смеси суданская трава + кормовые бобы и составила в среднем за годы исследования 114,1 г, что выше зоотехнической нормы (100–110 г).

В результате проведенных исследований можно заключить, что возделывание суданской травы в двухкомпонентной (суданка + кормовые бобы) и трехкомпонентной смесях в условиях подтаежной зоны Западной Сибири является эффективным. При этом нестабильность погодных условий влияет на урожайность и качество зеленой массы. Варьирование сроками уборки смесей на базе суданской травы позволяет заготавливать для нужд кормопроизводства разные корма – зеленую массу, силос, сено, зерносенаж. В наших исследованиях был получен дополнительный урожай более 6 т/га во второй укос, который возможно использовать как для заготовки зеленой массы, так и для выпаса сельскохозяйственных животных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральная служба государственной статистики. Российская Федерация. – URL : <https://www.rosstat.gov.ru/folder/511> (дата обращения: 15.01.2026).
2. Кашеваров, Н. И. Суданка в кормопроизводстве Сибири / Н. И. Кашеваров [и др.]; под ред. Н.И. Кашеварова. – Новосибирск, 2004. – 224 с.
3. Банкрутенко, А. В. Перспективы возделывания малораспространенных кормовых культур в подтаежной зоне Западной Сибири / А. В. Банкрутенко // Вестник БГСХА им. В. Р. Филиппова. – 2013. – № 2 (31). – С. 122–125.

ЛАНДШАФТНО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ЭТАП ПРОЕКТИРОВАНИЯ СТРУКТУРЫ АГРОЛАНДШАФТОВ

Батраченко Е. А., канд. с.-х. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Курский государственный университет»,
кафедра географии,
Курск, Российская Федерация

Сельскохозяйственные ландшафты, являясь природно-антропогенными системами, нуждаются в определенной доле антропогенной энергетической субсидии. Это в первую очередь определяется отчуждением биологической продукции и нарушении естественного круговорота веществ и энергии. также в структуре агроландшафтов доминируют дестабилизирующие типы угодий (пашни, пастбища, ферменные комплексы). Проектирование агроландшафтов с увеличением доли стабилизирующих элементов (например, растительных и гидрологических элементов естественного и антропогенного происхождения) в структуре сельскохозяйственных ландшафтов увеличит общую биологическую продуктивность и повысит устойчивость. Следует отметить, что исследования сельскохозяйственных ландшафтов начаты еще в начале XX в.: одним из родоначальников агроландшафтных исследований принято считать Л. Г. Раменского, который определил понятие типа земель с природной и производственной стороны. Он утверждал: «Тип – это, прежде всего потенция определенных видов использования территории: ее пахотно-сенокосно-пастбищелесоспособность, пригодность для разведения определенных культур (пшеницы, риса, кендыря и т. д.), потенция их урожайности, увеличения плодородия под влиянием осушки, от внесения каких-то удобрений и т. п.» [4, 5].

Курская область представляет аграрный район с преобладанием в структуре сельскохозяйственных угодий преимущественно пашни и других дестабилизирующих элементов. Также природные условия для формирования сельскохозяйственных ландшафтов (дифференцированный рельеф, метеорологические условия, характер почвообразующих пород) приводят к развитию деградационных процессов (эрозия почв, потеря почвенного плодородия). Для поддержания стабильности и продуктивности сельскохозяйственных ландшафтов необходимы систематические мелиоративные мероприятия, в том числе внесение

удобрений, средств борьбы с вредителями. Это увеличивает экономические затраты, а также приводит к загрязнению компонентов окружающей среды и химизации сельскохозяйственной продукции. Актуальным является использование технологий адаптивно-ландшафтного земледелия. Одним из вариантов является разработка схемы функционального зонирования на основе ранжирования земель по агрохимическим показателям, а также анализа корреляции с ландшафтно-географическими условиями (например, типом геоморфологической структуры и метеорологическими условиями). Сельскохозяйственное природопользование при использовании технологий ландшафтного планирования позволяет снизить затраты на мелиоративные мероприятия и увеличить экологичность сельскохозяйственной продукции.

В качестве модельного участка выбрано фермерское хозяйство (ФК «Черноземье») на территории Щигровского района Курской области. В настоящее время в результате доминирования сельскохозяйственной деятельности (распашка земель, освоение пойменных земель и так далее) в Щигровском районе происходит упрощение ландшафтной структуры. Это приводит к ослаблению взаимосвязей ландшафтных комплексов, снижает их устойчивость по отношению к негативным антропогенным факторам и в целом ухудшает экологическую обстановку территории. Доля лесных угодий составляет невелика. На территории района распространены следующие типы местности: плакорный, представленный плоскими полого-волнистыми водораздельными равнинами, покрытыми черноземными почвами. Склонный, представленный наклонными поверхностями с пересеченным рельефом, смытыми почвами и повышенной лесистостью. Надпойменно-террасовый, представленный слабо эродированными лессовыми и песчаными надпойменными террасами по долинам рек. Пойменный, представленный заливаемыми в половодья участками речных долин. Щигровский район расположен в типичной лесостепной зоне, в Гимском физико-географическом районе [1]. Климат района умеренно континентальный. Почвенный покров представлен черноземами – 80,7 %, почвами балок, которые занимают – 6,5 %, серыми лесными почвами – 3,2 %, пойменными – 3,4 % и почвами водоразделов – 3,3 %. По механическому составу наибольшее распространение получили тяжелосуглинистые – 99,9 %. Содержание гумуса в почвах колеблется от 0,8 до 8 %.

Для реализации практического использования технологий ландшафтного планирования в сельскохозяйственном природопользовании использован следующий алгоритм: 1. Ландшафтно-географический

анализ территории модельного хозяйства. 2. Факторный анализ устойчивости агроландшафта и математическое моделирование устойчивости компонентов с учетом специализации. 3. Геоинформационное моделирование структуры агроландшафта с выделением функциональных зон. 4. Проект корректировки структуры сельскохозяйственного ландшафта.

Охарактеризуем ландшафтно-географический этап исследования: выявлено: в структуре исследуемого хозяйства удельный вес всей площади сельскохозяйственных угодий составляет 105,9 тыс. га, пашни – 89,5 тыс. га, сенокосы – 10 тыс. га, а на пастбище – 6,4 тыс. га. Доминирующим типом землепользования является пашня. Плакорный тип представлен плоскими и полого-волнистыми водораздельными равнинами, покрытыми черноземными почвами, без заметных признаков эродированности. Склонный представлен наклонными поверхностями с пересеченным рельефом, смытыми почвами и повышенной лесистостью. Пойменный представленный заливаемыми в половодье участками речных долин. Выбранный участок испытывает разноплановые сельскохозяйственные воздействия. Детально исследованы агрофизические и агрохимические показатели почв на участках с разным использованием. Почвенный покров исследуемой территории имеет диагностические признаки, характерные для естественных ландшафтов, в то же время обнаружены изменения в структуре профиля и физико-химических свойств, свидетельствующие о роли сельскохозяйственного освоения. Общее количество гумуса в почвах изменяется в пределах от 2,8 до 5,8 %. Реакция рН солевой вытяжки для большинства почвенных образцов характерна от среднекислой до слабощелочной, отмечается средняя степень насыщенности основаниями. Относительно высоким содержанием гумуса характеризуются почвы сенокосов, а также почвы слабо выпасаемых участков. Низкое содержание гумуса характерно для участков пашни, также отмечается повышение удельной плотности, уменьшение процентного содержания водопрочных агрегатов по сравнению с почвами сенокосов. Можно также отметить снижение показателей плодородия почв на склоновом типе местности, что естественно объясняется не только антропогенным воздействием, но активизацией процессов естественной водной эрозии под влиянием геоморфологической структуры. Поэтому очевидна перспективная структура агроландшафта, основанная на выделении функциональных зон, учитывая конвергенцию качественных и количественных характеристик почвенного плодородия и ландшафтно-географических

условий. В дальнейшем это позволит более рационально и экономически обоснованно подобрать для каждой выделенной категории земель мероприятия по стабилизации негативных процессов, а также определиться с дальнейшим направлениями их использования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кольцов, А. А. Общая характеристика Щигровского района Курской области и структура органов управления социальной сферой в муниципальном образовании / А. А. Кольцов, И. С. Хрипков. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=27710684> (дата обращения: 03.01.2026).
2. Раменский, Л. Г. Введение в комплексное почвенно-ботаническое исследование земель / Л. Г. Раменский. – Москва : Сельхозгиз, 1938. – 620 с.
3. Розанов, В. В. Почвенно-экологическая оценка продуктивности агроландшафтов В. В. Розанов // Лесное хозяйство. – 2009. – № 1. – С. 3.
4. Рожанец-Кучеровская, С. Г. Естественные и культурные растительные ландшафты Предуралья в пределах Спасско-Петровского района Оренбургской губернии / С. Г. Рожанец-Кучеровская. – Ленинград : тип. «Коминтерн» Центриздата народов СССР, 1927. – 79 с.
5. Солнцев, В. Н. Полиструктурная концепция агроландшафта. Изменение природной среды: глобальный и региональный аспекты / В. Н. Солнцев. – М., 1987. – С. 17–19.

УДК 633.39

ВЫРАЩИВАНИЕ ЯРОВОЙ ТРИТИКАЛЕ В СМЕШАННЫХ ПОСЕВАХ С ОДНОЛЕТНИМИ КУЛЬТУРАМИ В УСЛОВИЯХ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Безгодова И. Л., канд. с.-х. наук, ст. науч. сотрудник

Северо-Западный научно-исследовательский институт молочного и лугопастбищного хозяйства им. А. С. Емельянова – обособленное подразделение ФГБУН «Вологодский научный центр РАН»,
отдел растениеводства,
Вологда, Российская Федерация

В современном сельском хозяйстве рост производства животноводческой продукции является ключевым приоритетом, и его успех напрямую зависит от создания надежной кормовой базы. Однако продуктивность существующих природных угодий оставляет желать лучшего. В связи с этим, перед сельхозпроизводителями стоит актуальная задача – повышение доли кормов, выращенных в полеводческих хозяйствах [1, 2].

Яровая тритикале – это перспективная зерновая культура, созданная путем скрещивания пшеницы и ржи. Получившийся гибрид, полу-

чивший название в честь своих предков (*Triticum* и *Secale*), сочетает в себе лучшие качества обоих злаков. Некоторые исследователи отмечают ее высокую устойчивость к различным стрессам, как биологическим, так и небιологическим, а также низкую требовательность к плодородию почв.

Высокая урожайность зеленой массы у тритикале обусловлена его высоким биологическим потенциалом. Это связано с тем, что значительная часть биомассы растения приходится на незерновую часть. Тритикале обладает уникальной особенностью: его зеленая масса долго сохраняет свою свежесть, не грубеет вплоть до конца молочной спелости. В условиях достаточного естественного увлажнения возможно получение нескольких укосов [3].

Зеленая масса тритикале охотно потребляется скотом и обладает высокой ценностью для производства сенажа, травяной муки, брикетов, гранул и силоса. В 100 кг зеленой массы содержится 22–25 кормовых единиц и 2,3–2,7 кг переваримого протеина. Тритикале представляет собой перспективную культуру, способную внести существенный вклад в производство зерна и кормов в сельскохозяйственных предприятиях различных форм собственности.

Для достижения максимальной питательности кормов тритикале рекомендуется выращивать в смешанных посевах с зернобобовыми культурами, такими как горох и вика, а также с овсом. Такой подход позволяет создать сбалансированную зеленую массу, где злаковые культуры (тритикале и овес) обеспечивают высокое содержание углеводов, а бобовые (горох и вика) – необходимый белок [4].

В смешанных посевах, где подобраны подходящие виды и сорта кормовых культур, создается идеальная среда для роста растений. Это приводит к оптимальной плотности стеблей и максимальной площади листьев, что способствует эффективному фотосинтезу; более эффективному использованию ресурсов почвы – питательных веществ и влаги; снижению засоренности посевов и уменьшению вреда от вредителей и болезней. В результате урожайность таких посевов значительно увеличивается, а сами посевы становятся более устойчивыми к неблагоприятным условиям, вызванным как деятельностью человека, так и природными явлениями [5].

Цель исследований заключается в определении показателей ботанического состава продуктивности и питательной ценности агрофитоценозов, которые формируются при совместном выращивании яровой

тритикале с другими однолетними кормовыми культурами на территории Вологодской области.

Экспериментальные работы осуществлялись на опытном участке СЗНИИМЛПХ, являющегося обособленным подразделением ФГБУН ВолНИЦ РАН. Данный участок отличается осушенными, дерново-подзолистыми почвами.

Схема включала 5 вариантов смесей, посеянных в трехкратной повторности на делянках площадью 12 м².

В полевом опыте использовались следующие культуры и сорта: тритикале яровая сорта Доброе, горох полевой сорта Вологодский уса-тый, вика яровая сорта Льговская-22 и овес сорта Макс.

Полевая подготовка перед закладкой опыта включала осеннюю вспашку и две весенние культивации. Посев производился сеялкой СН-16 ПМ. Минеральные удобрения вносились в пропорции N₆₀P₆₀K₆₀. В период учета урожая отбирались образцы зеленой массы для установления видового состава растений и выполнения химического анализа, который проводился в лабораторных условиях ЦКП СЗНИИМЛПХ согласно общепринятым методам.

Скашивание смесей, предназначенных для зеленого корма, осуществлялось, когда бобовые культуры находились в фазах образования бобов, а тритикале и овес – колошения. В зависимости от состава смесей в посевах доминировали либо бобовые, либо злаковые культуры. Так, в смесях (вариантов 3 и 5) при норме высева 40:60 бобовые составляли значительную часть (46–68 %) (табл. 1).

Таблица 1. Ботанический состав смешанных посевов бобово-злаковых культур, %

Вариант и норма высева, %	Бобовые культуры	Злаковые культуры	Сорная примесь
1. Овес + горох (40:60) – контроль	30	51	19
2. Тритикале + горох (60:40)	42	52	6
3. Тритикале + горох (40:60)	68	25	7
4. Тритикале + вика (60:40)	28	67	5
5. Тритикале + вика (40:60)	46	44	10

В то же время в смешанных посевах (вариантов 1, 2 и 4), преобладали злаки (51–67 %). Уровень засоренности в опыте колебался от 5 до 19 %.

Данные табл. 2 указывают на то, что продуктивность однолетних культур, используемых в качестве корма, определялась структурой агрофитоценоза.

Таблица 2. Продуктивность однолетних культур в смешанных посевах на кормовые цели

Вариант и норма высева, %	Урожайность, т/га		Сбор с 1 га		
	сухое вещество	± к контролю	сырой протеин, т	обменная энергия, ГДж	кормовые единицы, тыс.
1. Овес + горох (40:60) – контроль	5,16	–	0,62	48,1	3,6
2. Тритикале + горох (60:40)	5,63	+0,47	0,69	49,7	3,5
3. Тритикале + горох (40:60)	5,23	+0,07	0,72	46,5	3,3
4. Тритикале + вика (60:40)	5,41	+0,25	0,62	47,7	3,4
5. Тритикале + вика (40:60)	5,81	+0,65	0,92	55,2	4,2
НСР ₀₅	–	0,35	–	–	–

В ходе полевого опыта продуктивность посевов составила 26,1–28,0 т зеленой массы с гектара, что эквивалентно 3,3– 4,2 тыс. кормовых единиц, 0,62–0,92 т сырого протеина и 46,5–55,2 ГДж обменной энергии. Наилучшие результаты по урожайности сухой массы продемонстрировали варианты 2 и 5. Их урожайность превысила контрольный вариант (овес с горохом) на 0,47 и 0,65 т/га, что соответствует увеличению на 9,1 и 12,6 %. Варианты 3 и 4 показали урожайность на уровне контроля.

Химический состав и питательная ценность посевов напрямую зависели от их видового состава.

В контрольном варианте содержание сырого протеина составило 12 %. В смешанных посевах с яровой тритикале этот показатель варьировался от 11,5 до 15,8 %. Наибольшее количество протеина было зафиксировано в вариантах 3 и 5. Содержание клетчатки во всех исследованных образцах находилось в диапазоне от 27,7 до 32,9 %, а содержание жира – от 2,3 до 3,1 %. Обменная энергия находилась в пределах 8,8–9,5 МДж.

Таким образом анализ продуктивности и питательной ценности кормовых агроценозов выявил, что смешанные посевы яровой тритикале с яровой викой при норме высева (40:60 %) демонстрируют наивысшие показатели. Урожайность сухого вещества составила 5,81 т/га, сырого протеина – 0,92 т, кормовых единиц – 4,2 т/га, а обменной энергии – 55,2 ГДж. Наибольшее содержание сырого протеина зафиксировано в варианте 5, что составило 15,8 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андреева, О. Т. Создание агроценозов кормовых культур для летнего и позднесеннего использования в лесостепной зоне Забайкальского края / О. Т. Андреева,

Н. Г. Пилипенко, Л. П. Сидорова, Н. Ю. Харченко // Кормопроизводство. – 2018. – № 9. – С. 9–13.

2. Безгодова, И. Л. Влияние перспективных видов и сортов бобовых культур на ботанический состав, продуктивность и питательность однолетних смесей в условиях Европейского Севера России. / И. Л. Безгодова, Н. Ю. Коновалова // АгроЗооТехника. – 2022. – Т. 5. – № 4. – С. 1–14.

3. Муратов, А. А. Яровая тритикале – новая сельскохозяйственная культура в органическом земледелии / А. А. Муратов // Аграрный вестник Приморья. – 2019. – № 4. – С. 13–14.

4. Безгодова, И. Л. Выращивание суданской травы в одновидовом и смешанных посевах на зеленую массу в условиях Северо-Запада России / И. Л. Безгодова, В. В. Вахрушева, Е. Н. Прядильщикова, О. О. Чернышева. // АгроЗооТехника. – 2024. – Т. 7. – № 1. – С. 1–12.

5. Агафонов, В. А. Кормовое достоинство агроценозов суданской травы с бобовыми культурами в Предбайкалье / В. А. Агафонов, Е. В. Бояркин. // Вестник Бурятской ГСХА им. В. Р. Филипова. – 2020. – № 3 (60). – С. 14–20.

УДК 633.31:631.82:631.445.25

КОРМОВАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ СМЕШАННЫХ АГРОЦЕНОЗОВ БОБОВО-ЗЛАКОВЫХ ТРАВ НА ОСНОВЕ ЛЮЦЕРНЫ ИЗМЕНЧИВОЙ В УСЛОВИЯХ СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВ ЮГО-ЗАПАДА НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЫ РОССИИ

Бельченко Д. С., аспирант

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»,
кафедра агрономии, селекции и семеноводства,
Брянск, Российская Федерация

В Российской Федерации, как и в Нечерноземной зоне (Брянской область), по размеру посевных площадей и валовому производству кормов многолетние травы занимают ведущее место. В последние годы к наиболее ценной культуре следует отнести люцерну посевную (изменчивую), возделывать которую для Нечерноземного региона эффективно в многокомпонентных смесях с многолетними злаковыми (мятликовыми) травами [1, 2]. Возделывание многолетних бобовых трав в смешанных посевах одновременно решает проблему производства высокобелковых, энергонасыщенных, объемистых кормов при значительной экономии азотных удобрений [3].

При возделывании многолетних бобовых трав в смешанных посевах в значительной степени решается проблема производства высоко-

белковых энергонасыщенных кормов при значительной экономии азотных удобрений [4, 5].

Цель исследований – изучить формирование урожая многолетних бобово-мятликовых травосмесей на основе люцерны изменчивой в условиях серых лесных почв Брянской области. Поставленная цель предполагала изучить влияние минеральных удобрений на урожайность многолетних мятликовых трав в Нечерноземье. Опыт двухфакторный. Посевная площадь делянки 30 м², повторность четырехкратная, размещение делянок систематическое.

Почва серая лесная легкосуглинистая окультуренная, содержащая органического вещества (гумус по Тюрину) 3,8–4,0 %, обеспеченность: P – 216–226 мг/кг, KCl – 156–196 мг/кг (по Кирсанову), pH солевой вытяжки – 5,6–5,8.

Фактор А – внесение борофоски и аммиачной селитры (N₃₀): 1) контроль (N₃₀ без борофоски); 2) P₃₀K₃₅ + N₃₀; 3) P₆₀K₇₀ + N₃₀; 4) P₁₀₅K₁₂₀ + N₃₀. Борофоску внесли один раз рано весной перед началом отрастания трав в дозах: 272 кг/га – P₃₀K₃₅; 545 кг/га – P₆₀K₇₀; 920 кг/га – P₁₀₅K₁₂₀. Аммиачную селитру вносили ежегодно в дозе 89 кг/га – N₃₀.

Фактор В – состав травосмесей в следующих пропорциях: 35–45 % бобовый компонент и 55–65 % – мятликовый. В качестве бобового компонента использовали люцерну изменчивую (*Medicago Vayia Mart.*) сорт Луговая-67. Мятликовый компонент: тимopheевка луговая (*Phleum pratense L.*) сорт ВИК-9, овсяница луговая (*Festuca pratensis Huds*) сорт Краснопоймская 92, ежа сборная (*Dactylis glomerata*) сорт ВИК-61, кострец безостый (*Bromopsis inermis*) сорт СИБНИСХ 03-99. Травосмеси высевали в III декаде апреля сеялкой СН-16 по региональной агротехнике. Норма посева 15–16 кг/га.

Урожайность учитывали сплошным методом на площадках 5 м² в фазу бутонизации – начала цветения бобового компонента. Экспериментальные данные обрабатывали методом дисперсионного анализа.

Результаты исследований и их обсуждение. Первый укос люцерно-мятликовых травосмесей 1-го года использования показал, что внесение борофоски и аммиачной селитры способствует повышению урожайности з/массы в сравнении с внесением только азотного удобрения. Значительная прибавка урожайности получена при дозах борофоски P₆₀K₇₀ и P₁₀₅K₁₂₀ с N₃₀ (табл. 1).

Таблица 1. Урожайность зеленой массы люцерно-мятликовых травосмесей 1-го года использования; укосы: первый/второй/третий в 2023 г., т/га

Травосмеси (фактор В)	Минеральные удобрения (фактор А)			
	контроль (N ₃₀ без борофоски)	борофоска (P ₃₀ K ₃₅) + N ₃₀	борофоска (P ₆₀ K ₇₀) + N ₃₀	борофоска (P ₁₀₅ K ₁₂₀) + N ₃₀
Люцерна изменчивая + тимофеевка луговая	23,80/11,87/5,90	25,31/14,30/7,30	25,43/16,68/8,12	24,20/15,32/9,03
Люцерна изменчивая + овсяница луговая	19,21/14,11/5,41	21,90/18,01/6,29	23,29/19,07/7,03	22,82/16,32/8,04
Люцерна изменчивая + ежа сборная	16,49/12,04/5,78	19,38/12,81/7,28	19,47/13,00/7,19	18,58/14,66/7,52
Люцерна изменчивая + кострец безостый	12,53/12,59/5,61	14,51/13,18/6,92	17,12/13,72/7,74	19,10/15,41/7,50
НСР ₀₅ для фактора А – 1,62/0,37/0,38				
НСР ₀₅ для фактора В – 1,62/0,37/0,38				
НСР ₀₅ для частных различий – 3,23/0,74/0,82				
Точность опыта, % – 3,10/2,10/2,84				

Среди всех травосмесей урожайность зеленой массы люцерны изменчивой с тимофеевкой луговой была наивысшей, но прибавка от применения борофоски с N₃₀ находилась в пределах ошибки опыта. Влияние ее высоких доз (P₆₀K₇₀, P₁₀₅K₁₂₀) особенно сильно проявилось на травосмеси люцерны изменчивой с кострцом безостым и составила +36–52 % к контролю. Изучаемые травосмеси 2-го года использования обеспечили высокий суммарный выход кормовой массы за три укоса (табл. 2).

Таблица 2. Урожайность зеленой массы люцерно-мятликовых травосмесей 2-го года использования в сумме за три укоса в 2024 г., т/га

Травосмеси (фактор В)	Минеральные удобрения (фактор А)			
	Контроль (N ₃₀ без борофоски)	борофоска (P ₃₀ K ₃₅) + N ₃₀	борофоска (P ₆₀ K ₇₀) + N ₃₀	борофоска (P ₁₀₅ K ₁₂₀) + N ₃₀
Люцерна изменчивая + тимофеевка луговая	41,57	46,91	50,23	48,55
Люцерна изменчивая + овсяница луговая	38,73	46,20	49,39	47,18
Люцерна изменчивая + ежа сборная	34,31	39,47	39,66	40,76
Люцерна изменчивая + кострец безостый	30,73	34,61	38,58	42,01
НСР ₀₅ для фактора А – 2,04				
НСР ₀₅ для фактора В – 2,04				
НСР ₀₅ для частных различий – 4,69				
Точность опыта – 2,91 %				

В сумме за 3 укоса урожайность зеленой массы составила 31–58 т/га. Применение борофоски с N₃₀ обеспечило повышение урожайности зеленой массы люцерно-мятликовых травосмесей. Небольшая доза борофоски (P₃₀K₃₅) с N₃₀ повышала урожайность некоторых травосмесей с 3,88 до 7,50 т/га. Внесение борофоски привело к изменению ботанического состава травостоев третьего года использования: увеличилась доля люцерны изменчивой на 3–12 % с пропорциональным уменьшением доли мятликовых трав.

Бобово-мятликовые травосмеси на основе люцерны изменчивой в условиях юго-западной части Центрального Нечерноземья обеспечили ежегодное формирование трех укосов и получение урожая в среднем от 33 до 54 т/га зеленой массы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чирков, Е. П. Реализация достижений научно-технического прогресса в кормопроизводстве как фактор повышения его эффективности / Е. П. Чирков, М. А. Бабьяк, О. В. Дьяченко // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2023. – № 2. – С. 27–32.
2. Бельченко, Д. С. Кормовая продуктивность и энергетическая питательность кормов на основе одновидовых и смешанных агрофитоценозов многолетних люцерно-мятликовых трав / Современные тенденции развития аграрной науки: сб. науч. тр. II междунар. науч.-практ. конф. 7–8 дек. 2023 г. – Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2023. – Ч. 1. – С. 250–258.
3. Продуктивность и качество одновидовых и смешанных полевых агроценозов люцерны изменчивой и многолетних мятликовых трав в юго-западной части Центрального региона РФ: монография / С. А. Бельченко, В. Е. Ториков, А. В. Дронов [и др.]. – Брянск: Брянский ГАУ. – 2022. – 176 с.
4. 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.
5. Дьяченко, В. В. Влияние азотной подкормки и борофоски на урожайность люцерно-мятликовой травосмеси на серых лесных почвах Центрального региона / В. В. Дьяченко, С. С. Седова, Н. И. Козловская // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2020. – № 1. – С. 38–43.

ДЕСИКАЦИЯ ПОСЕВОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА МЕТОДОМ УМО

Бобович А. Н., науч. сотрудник
Запрудский А. А., д-р с.-х. наук, доцент
Яковенко А. М., канд. с.-х. наук, доцент
Привалов Д. Ф., канд. с.-х. наук, доцент
Белова Е. С., науч. сотрудник

РУП «Институт защиты растений»,
лаборатория защиты кормовых и технических культур,
Прилуки, Республика Беларусь

В Беларуси при возделывании подсолнечника на маслосемена ускорение созревания является актуальной проблемой. Предуборочная обработка посевов десикантами является одним из способов сокращения вегетационного периода и уменьшения длительности созревания культуры. Проведение десикации не только ускоряет созревание подсолнечника, но и способствует получению сухих семян, предотвращает развитие белой и серой гнили [1].

Влажность семян – это основной показатель уборки подсолнечника на маслосемена. Важную роль в проведении десикации играют погодные условия и фаза созревания.

К уборке подсолнечника приступают, когда 85–90 % корзинок бурые и сухие, 10–15 % – желтые. Обращают внимание и на влажность семян, которая должна быть в пределах 12–15 %, у корзинки – 40–50 %. В это время в семенах заканчивается накопление масла, ядро становится твердым, а сами семечки приобретают характерную для сорта подсолнечника окраску [1, 2].

В посевах подсолнечника оптимальная фаза спелости зачастую наступает при неблагоприятной погоде, в результате на корню семена высухать не успевают, и влажность убранных семечек достигает 25 %. В сухую погоду, для ускорения созревания семян, посевы подсолнечника опрыскивают десикантами. Применение десикантов позволяет добиться проведения уборки в оптимальные сроки, обеспечивая равномерность созревания культуры. Потери от высыпания семян из корзинок снижаются до 50 % [1].

В 2021–2022 гг. в полевых условиях Дзержинского района Минской области в посевах подсолнечника были проведены испытания

десикантов Тонгара, ВР, Голден Ринг, ВР и Гроза Ультра, ВР в норме расхода 2,0 л/га.

Испытания препаратов проводили путем авиационного опрыскивания посевов в период желтая – физиологическая спелость корзинок методом УМО.

Расход рабочей жидкости 5,0 л/га. Испытуемые десиканты были применены при средней влажности семян 24,4 %, с целью предуборочного подсушивания и снижения влажности семян подсолнечника.

Влажность семян в вариантах с применением десикантов Тонгара, ВР и Голден Ринг, ВР на 7-е сутки достигала 8,4–9,1 %.

При применении Гроза Ультра, ВР влажность семян составляла – 16,2 %. На 10-е сутки после применения десикантов влажность семян подсолнечника в вариантах Тонгара, ВР и Голден Ринг, ВР достигала стандартной влажности 7,4 и 7,6 %. В варианте Гроза Ультра, ВР – 8,8 %, тогда как, в варианте без применения десиканта – 17,1 % (табл. 1).

Таблица 1. Влияние десикантов на влажность семян подсолнечника (полевой опыт, Дзержинский район, Минская область, гибрид Кларики КЛ, 2021–2022 гг.)

Вариант	Влажность семян, %			
	перед обработкой	3-и сутки	7-е сутки	10-е сутки
Без применения десиканта	24,4	21,6	18,2	17,1
Голден Ринг, ВР (2,0 л/га)		15,5	9,1	7,6
Тонгара, ВР (2,0 л/га)		14,8	8,4	7,4
Гроза Ультра, ВР (2,0 л/га)		16,2	10,2	8,8

На лабораторную всхожесть семян подсолнечника десиканты отрицательного действия не оказали. Так, всхожесть семян в варианте с применением десиканта Тонгара, ВР составляла 97,0 %, в вариантах Голден Ринг, ВР и Гроза Ультра, ВР – 98,0 %. В варианте без применения десиканта всхожесть семян достигала 76,0 % (табл. 2).

Таблица 2. Влияние десикантов на лабораторную всхожесть семян подсолнечника масличного (полевой опыт, Дзержинский район, Минская область, гибрид Кларики КЛ, 2021–2022 гг.)

Вариант	Лабораторная всхожесть, %
Без применения десиканта	76,0
Голден Ринг, ВР (2,0 л/га)	98,0
Тонгара, ВР (2,0 л/га)	97,0
Гроза Ультра, ВР (2,0 л/га)	98,0

Низкая лабораторная всхожесть в варианте без применения десикантов (76,0 %) связана не только с высокой влажностью семян, но и с инфицированием ядра подсолнечника патогенными грибами, что привело к загниванию проростков. Расчеты хозяйственной эффективности изучаемых десикантов показали, что за счет их применения достоверно сохранено 1,6–2,8 ц/га (табл. 3).

Таблица 3. **Хозяйственная эффективность десикантов в посевах подсолнечника (полевой опыт, Дзержинский район, Минская область, гибрид Клэрика КЛ, 2021–2022 гг.)**

Вариант	Масса 1 000 семян, г	Урожайность, ц/га	Сохраненный урожай, ц/га
Без применения десиканта	48,9	22,0	–
Голден Ринг, ВР (2,0 л/га)	50,4	23,6	1,6
Тонгара, ВР (2,0 л/га)	50,8	24,1	2,1
Гроза Ультра, ВР (2,0 л/га)	51,4	24,8	2,8
НСП ₀₅	1,46	1,47	

На основании полевых опытов, проведенных в 2021–2022 гг., установлено, что десиканты Голден Ринг, ВР, Тонгара, ВР и Гроза Ультра, ВР в норме расхода 2,0 л/га эффективно подсушивают семена подсолнечника при применении препарата в ВВСН 85 (желтая спелость корзинки). Сохраненный урожай семян к варианту без применения десиканта достоверно составил 1,6–2,8 ц/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Особенности возделывания подсолнечника на маслосемена в Республике Беларусь / В. В. Бобовкина, А. А. Запрудский, А. М. Ходенкова, А. Н. Бобович // Современные ресурсосберегающие технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси: сб. науч. материалов, 3-е изд., доп. и перераб. / РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию». – Минск, 2017. – С. 612–621.
2. Десикация: посевы масличных и зернобобовых культур / А. Запрудский, А. Будревич, И. Богомолова, А. Яковенко // Белорус. сел. хоз-во. – 2021. – № 7 (231). – С. 73–74.

РОЛЬ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ В ОЗДОРОВЛЕНИИ ПОЧВЫ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ПОЖНИВНЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ ОСТАТКОВ НА УДОБРЕНИЕ

Брескина Г. М., канд. с.-х. наук, ст. науч. сотрудник
ФГБНУ «Курский федеральный аграрный научный центр»,
лаборатория агропочвоведения и экологии почв,
Курск, Российская Федерация

Основным источником углерода в почвах агроэкосистем являются послеуборочные растительные остатки, в основном это солома злаковых, стебли подсолнечника и кукурузы [1]. Ежегодное внесение солоmistых остатков в почву в качестве органических удобрений может приводить к появлению устойчивого фитотоксичного эффекта [2]. Применение микробиологических препаратов способно усиливает минерализацию солоmistых остатков. Оценка фитотоксичности почвы является интегральным показателем ее экологического состояния и биологической активности [3]. Фитотоксичность почвы (ИТФ) позволяет количественно оценить степень угнетения тест-культур почвенными условиями и ранжировать изучаемые варианты по их эффективности.

Цель работы – изучить роль микробиологических препаратов в оздоровлении почвы при применении пожнивных растительных остатков на удобрение.

Опыт по изучению влияния микробиологических препаратов-деструкторов на качество чернозема типичного и продуктивность культур был заложен в 2018 г. на опытном поле ФГБНУ «Курский ФАНЦ», расположенном в Курской области Медвенского района с. Панино. В опыте применялись микробиологические препараты на основе почвенного гриба *Trichoderma* (препарат I) и бактерий (рода *Lactobacillus*) (препарат II). Во избежание конфликта интересов марки препаратов и наименование производителей не указываются, в качестве азотных удобрений вносили аммиачную селитру, в качестве кальций содержащего компонента – известь.

Схема опыта включала следующие варианты: 1) контроль (общепринятая технология для региона); 2) измельченная побочная продукция (ПП); 3) ПП +10 кг д. в. N на 1 тонну растительных остатков; 4) ПП + известь 1,5 т/га; 5) обработка семян микробиологическими

(МБП) препаратами (препарат I – 2 л/т + препарат II – 1 л/т) + обработка МБП почвы перед посевом (препарат I – 5 л/га + препарат II – 2 л/га) + обработка МБП посевов 2 раза в течение вегетации (в фазе всходов и фазе ветвления препарат I – 2 л/га + препарат II – 1 л/га) + после уборки урожая обработка измельченной побочной продукции культуры МБП (препарат I – 5 л/га + препарат II – 2 л/га) – (агробиотехнология-1); 6) Агробиотехнология-1 + 10 кг д. в. N на 1 т ПП – (агробиотехнология-2); 7) Агробиотехнология-1 + известь 1,5 т/га – (агробиотехнология-3).

Почва опытного поля – чернозем типичный слабоэродированный тяжелосуглинистый на карбонатном лессовидном суглинке. При закладке эксперимента в пахотном слое почвы среднее содержание гумуса (по Тюрину) составляло $4,98 \pm 0,15$ %. Реакция почвенной среды нейтральная. Содержание обменного кальция составляло 22,0–23,3 мг-экв/100 г почвы, подвижных (по Чирикову) форм фосфора и калия – 8,8–12,0 мг/кг и 9,7–11,2 мг/кг соответственно, общего азота (по Кьельдалю) – 0,22–0,23 %, обменного аммония (по методу ЦИНАО (ГОСТ 26487-85) – 10,9–13,2 мг/кг, нитратного азота (по методу Гранвальд-Ляжу) – 4,8–5,1 мг/кг почвы.

В 2025 г. на опыте возделывался горох посевной, предшественник – озимая пшеница. Определение фитотоксичности проводили в почвенных образцах, отобранных из слоя почвы 0–20 см 5 раз за вегетационный период по международному стандарту ISO 11269-2:2012, с применением растительного тест-объекта. Расчет индекса токсичности (ИТФ) и оценку токсичности проводили по шкале, предложенной Р. Р. Кабириным с соавторами.

Перед посевом гороха во всех вариантах опыта, за исключением вариантов 5, 6 и 7, где с осени применялись микробиологические препараты для обработки соломы озимой пшеницы, была зафиксирована низкая токсичность (IV класс, ИТФ = 0,82–0,91). Варианты 5, 6 и 7 изначально показали ИТФ на уровне нормы (V класс, ИТФ $\geq 0,91$), что указывает на их более благоприятные стартовые условия.

Если в начале вегетации отмечалась низкая токсичность (ИТФ = 0,89–0,90), то уже через 10 дней после посева (вариант 3) и через месяц (вариант 4) ИТФ достиг значений класса «норма» (V класс) и сохранялся на этом уровне до конца наблюдений.

Через месяц после посева культуры, развитие гороха находилось на стадии бутонизации, экологическое состояние почвы улучшилось. Так, даже на контрольном варианте индекс токсичности оцениваемого

фактора вплотную приблизился к значению «норма», увеличившись с 0,82 до 0,9 единиц. На варианте с комплексным применением микробиологических препаратов с азотными удобрениями проявился стимулирующий эффект (ИТФ = 1,12). К периоду бутонизации гороха, посевы культуры дважды были обработаны биопрепаратами. Это позволяет предположить, что растительные остатки предшествующей культуры в этих вариантах активно вовлекаются в микробиологические процессы, способствующие повышению биоактивности почвы.

Заделка растительных остатков гороха способствует дальнейшему улучшению агроэкологических показателей почвы, что подтверждается ростом или стабилизацией ИТФ на уровне «норма» и «стимуляция» в послеуборочный период.

Таким образом, по эффективности улучшения почвенной среды варианты можно ранжировать следующим образом: варианты 5, 6, 7 > варианты 3, 4 > варианты 1, 2. Варианты 5, 6 и 7 являются наиболее перспективными, так как обеспечили не только детоксикацию, но и переход в состояние устойчивой стимуляции биологической активности почвы (ИТФ $\geq 1,12$).

Результаты исследования показали так же значительную вариабельность динамики ИТФ в зависимости от применяемой агроботехнологии в опыте. Так, на контрольном варианте наблюдалась наиболее медленная положительная динамика. Исходно низкий уровень токсичности (IV класс, ИТФ = 0,82) сохранялся вплоть до фазы ветвления. Переход в состояние норма произошел лишь к фазе полной биологической спелости (ИТФ = 0,92). После заделки растительных остатков значение ИТФ стабилизировалось на уровне нормы (0,91). Вариант с внесением пожнивных растительных остатков без инокулянтов (2), в качестве органического удобрения, по динамике практически не отличался от контроля. Это связано с биологические особенности возделываемой культуры и способностью ее оздоравливать.

Однако процесс восстановления почвы протекают медленно и недостаточно эффективно. Для существенного улучшения экологического состояния почвенной среды необходимо применять микробиологические препараты-деструкторы [4, 5].

Внесение компенсирующей дозы азотных удобрений показал более выраженную положительную динамику. Применение технологии поверхностного компостирования растительных остатков ускорил процесс оздоровления почвы и уже к фазе полных всходов индекс токсичности оцениваемого фактора достиг значения «норма» (V класс) и

сохранял его до конца вегетации, а после заделки остатков вплотную приблизился к зоне стимуляции (ИТФ = 1,01).

Вариант 4 (ПП + известь) также показал ускоренную нормализацию почвенной среды, достигнув класса «норма» к фазе полных всходов. Стабильный рост изучаемого показателя до 0,97 после заделки остатков подтверждает положительную роль химического мелиорирования в снижении кислотности и в улучшении биологических свойств почвы.

Применением микробиологических препаратов оказалось одним из наиболее эффективных вариантов для поддержания здоровья почв. Исходно нормальное состояние почвы (ИТФ = 0,91) быстро улучшилось, и уже к фазе ветвления ИТФ стало составлять 1,1 единиц. К уборке урожая и после заделки остатков была зафиксирована стабильная стимуляция (ИТФ = 1,12–1,14). Применяемые микроорганизмы не только усиливают минерализацию пожнивных растительных остатков, а также снижают детоксикацию почвы от промежуточных продуктов разложения.

Вариант совместного применения микробиологических препаратов с азотными удобрениями (6) показал наиболее быстрое улучшение экологического состояния почвы уже в середине вегетации (ИТФ = 1,12 на фазу ветвления), однако к полной спелости наблюдалось некоторое снижение показателя до 1,08 («норма»). Это может быть связано с временным дисбалансом в микробном консорциуме или с иммобилизацией питательных элементов. Однако после заделки остатков произошел возврат к состоянию стимуляции (ИТФ = 1,12), что подтверждает долгосрочный положительный эффект от совместного применения органики, микробиологических препаратов и азота.

Вариант совместного внесения микробиологических препаратов и извести показал синергетический эффект от биологической и химической мелиорации. Как известно, промежуточные продукты разложения растительных остатков являются органические кислоты. Они способны подкислять почвенную среду. Следовательно, внесение извести способствует нейтрализации кислых продуктов и восстановлению здоровья почв. Так, сочетание микробиологических препаратов с оптимизацией рН среды позволило достичь наивысшего показателя ИТФ = 1,17 после заделки растительных остатков.

Таким образом, применение агробiotехнологий на основе обработки семян, почвы, посевов и растительных остатков статистически значимо ускоряет снижение фитотоксичности почвы и способствует

переходу ее в состояние биологической стимуляции по сравнению с контрольным вариантом. Наибольшая эффективность детоксикации достигается при использовании комплекса мер, включающего внесение не только органического материала (измельченной побочной продукции), но и микробиологических препаратов-деструкторов. Синергетический эффект выявлен при совместном применении микробиологических препаратов с мелиорантами, оптимизирующими условия для их жизнедеятельности (известь для коррекции pH, минеральный азот для баланса C:N).

ЛИТЕРАТУРА

1. Русакова, И. В. Изменение содержания общего и легкоразлагаемого органического вещества в дерново-подзолистой почве при длительном применении соломы // Агрохимия. – 2022. – № 10. – С. 28–37.
2. Брескина, Г. М. Биопрепараты как средство восстановления здоровья черноземных почв / Г. М. Брескина, Н. П. Масютенко, Н. А. Чуян // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 2 (58). – С. 25–31.
3. Дубина-Чехович, Е. В. Биотестирование почв агроландшафта с интенсивным аэротехногенным влиянием / Е. В. Дубина-Чехович, О. Н. Бахмет, Л. П. Евстратова, А. Н. Солодовников // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2022. – № 2. – С. 77–80.
4. Миллер, С. С. Влияние биологических и ферментативных препаратов на разложение соломы льна масличного при использовании минеральных удобрений / С. С. Миллер, Е. А. Демин, А. Ю. Першаков // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2024. – № 1 (76). – С. 39–43.
5. Алдошин, Н. В. Ускоренное разложение растительных остатков в почвах разного механического состава / Н. В. Алдошин, А. С. Цыгуткин, Л. А. Неменуцкая // Техника и оборудование для села. – 2025. – № 2 (332). – С. 21–25.

УДК 631.526.32:582.688.32(476)

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ СОРТОВ АЗАЛИИ ИНДИЙСКОЙ В КОЛЛЕКЦИИ ЦЕНТРАЛЬНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА НАН БЕЛАРУСИ И ОСОБЕННОСТИ ИХ ВЫРАЩИВАНИЯ

Булах О. Г., магистрант

Караульный Д. В., канд. с.-х. наук, доцент

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
кафедра земледелия,

Горки, Республика Беларусь

Рододендрон индийский (*Rhododendron indicum* (L.) Sweet.), синоним азалия индийская (*Azalea indica* L.), относится к семейству Верев-

сковых (*Ericaceae* Juss.). Род рододендрон (*Rhododendron* L.) является самым многочисленным в данном семействе [1].

В настоящее время во многих странах тропические и субтропические растения пользуются большим спросом, хотя они сравнительно трудно размножаются, требуют большого внимания при уходе. Азалии – одна из ведущих культур защищенного грунта, цветущая в осенне-зимне-весенний период. Ее можно успешно применять не только как горшечную культуру для зимних садов, украшения жилых и служебных помещений, витрин, но и для срезки при создании композиций из цветущих растений [2].

Характерной особенностью азалий является исключительная масовость цветения: иногда количество цветков на экземплярах мелкоцветковых сортов достигает 80–150 шт. и более. Широка их цветовая гамма: от белого до всех оттенков розового и темно-малинового, от лососевого до алого и красного, от сиреневого до темно-фиолетового с простыми и махровыми гофрированными лепестками, крупно- и мелкоцветковые, они всегда изящны по форме. Держатся цветки на кустах 20–40 дней, а при соответствующем подборе ранних, среднепоздних и поздних сортов растения цветут непрерывно с сентября по апрель.

В настоящее время в коллекции Центрального ботанического сада НАН Беларуси насчитывается 6 сортов азалии индийской. Это сорта немецкой и украинской селекции. Возраст растений составляет от 9 до 52 лет. Выращиваются в кадочной культуре в секции оранжереи, где создается «субтропический» микроклимат [3].

Rhododendron indicum (L.) Sweet cv. *Hexe*. В ЦБС НАН Беларуси был интродуцирован в 1972 г. В настоящее время растения достигли высоты 130 см. Сорт среднепоздний (декабрь – март). Куст высокорослый, компактный. Цветки небольшие, до 5,5 см в диаметре, винно-красные, пурпурно-красные. Венчик двойной (из двух рядов лепестков), окрашен равномерно, широко открытый. Края лепестков слабо волнистые. Сорт часто используется в качестве подвоя для слабо растущих сортов.

Rhododendron indicum (L.) Sweet cv. *Героям войны*. В ЦБС НАН Беларуси был интродуцирован в 2014 г. На данный момент растения достигли высоты 138 см. Сорт среднеранний. Куст среднерослый, но компактный. Листья темно-зеленые, широкоовальные, крупные, опушенные, жестковатые на ощупь. Цветки розово-сиреневые, крупные, 9,5–10,5 см в диаметре, широко открытые, немахровые.

Rhododendron indicum (L.) Sweet cv. *Мавка*. В ЦБС НАН Беларуси был интродуцирован в 2016 г. При выращивании в кадочной культуре

в настоящее время растения достигли высоты 120 см. Густоветвистый кустарник с обильным цветением. Обычно это вечнозеленое растение высотой около 1 м. Листья эллиптические или ланцетно-продолговатые, сверху блестящие, темно-зеленые. Цветы диаметром около 8 см красные, простые. Цветение обильное, начинается с декабря, длится в течение двух месяцев.

Rhododendron indicum (L.) Sweet cv. Сузирье. В ЦБС НАН Беларуси был интродуцирован в 2016 г. В настоящее время растения достигли высоты 114 см. Отличается раскидистым кустом среднего размера, обильно и длительно цветущий. Цветет с января по апрель. Цветки этого сорта немахровые имеют воронковидную форму, их цвет варьирует от винно-лилового до красного, а диаметр достигает 7 см.

Rhododendron indicum (L.) Sweet cv. Снегурка. В ЦБС НАН Беларуси был интродуцирован в 2016 г. На данный момент растения достигли высоты 142 см. Ранний, полумахровый сорт, среднерослый хорошо облиственный. Цветет дружно и массово. Листья темно-зеленые. Цветки чисто-белые примерно 8–8,5 см, полчашевидные или чашевидные, открытые. Цветет во второй декаде ноября, продолжительность цветения около двух месяцев.

Rhododendron indicum (L.) Sweet cv. Огонек. В ЦБС НАН Беларуси был интродуцирован в 2016 г. В настоящее время растения достигли высоты 98 см. Обильноцветущий, густоветвистый карликовый кустарник. Цветет с января по апрель от двух недель до двух месяцев. Цветки простые, не очень крупные (около 6 см), воронковидные, ярко-красного или насыщенно алого цвета. Листья мелкие, темно-зеленые, кожистые, с глянцевым блеском, продолговато-эллиптической формы [4].

На что следует обратить внимание при выращивании азалии?

Грунт для комнатной азалии должен быть кислым (рН 3,5–4,5). Из готовых фасованных почвосмесей для нее подходят только специальные – для азалий, рододендронов, камелий и вересков или самостоятельно приготовленные. В таком случае берем низинный торф, сосновую иглу и песок в соотношении 1:1:0,5. Субстрат должен быть легким и хорошо водопроницаемым.

Комнатным азалиям необходим яркий рассеянный свет. Не допускать попадания прямых солнечных лучей на растения, так как цветки могут получить ожог, а листья начнут опадать. Если выращивать азалию в полутени, в период закладки бутонов и цветения, ее нужно дополнительно подсвечивать фитолампой.

Температурный режим имеет большое значение для ухода за комнатной азалией. Эти растения предпочитают более прохладные условия: оптимальная температура вне периода цветения составляет 14–16 °С. Для стимуляции обильного цветения рекомендуется понижать температуру до 12–14 °С во время формирования бутонов.

Азалия плохо переносит летнюю жару, и максимальная температура, которую она может выдержать, составляет около 20–24 °С. Резкие колебания температур также оказывают негативное влияние на растение, особенно в период формирования бутонов, что может привести к их опаданию и отсутствию цветения.

Азалия не любит сквозняки, но регулярное проветривание помещений ей полезно. Зимой лучше держать растение подальше от источников отопления. Подходящие условия для зимовки можно создать на утепленном застекленном балконе с умеренным отоплением.

Правильный полив является важным аспектом ухода за комнатной азалией. Растение нуждается во влажной почве, однако избыток влаги может привести к корневой гнили. Земляной ком должен оставаться слегка влажным, и его пересыхание допускать нельзя. Во время цветения азалия требует более частого полива, чем обычно.

Для полива азалии следует использовать мягкую, хорошо отстоянную воду (не менее 2–3 суток), так как примеси в водопроводной воде могут навредить растению. Особенно опасна известь, так как полив известковой водой может снизить кислотность почвы. Также азалия негативно реагирует на хлор. Для стимулирования хорошего цветения можно подкислять воду для полива.

Подкармливать комнатные азалии следует весной и летом. Подкормки вносят вместе с поливом раз в неделю, при этом дозировку препарата необходимо рассчитывать согласно инструкции. Зимой подкормку проводят примерно раз в месяц, используя как корневую, так и внекорневую.

Для того чтобы получить привлекательный и густой куст азалии, требуется регулярно и грамотно выполнять обрезку.

По окончании цветения на кустах убираются увядшие цветки и укорачиваются побеги, одновременно проводится санитарная обрезка растения – удаление сухих и ослабленных ветвей. С наступлением весны молодые побеги, которые появляются, прищипывают, и эту процедуру продолжают делать в течение всего сезона до начала формирования бутонов.

Пересадку азалии лучше проводить весной или осенью, в это время растение находится в состоянии покоя. Взрослые растения пересаживают раз в 3–4 года. Если в сливном отверстии горшка появились

корешки, то настало время для пересадки. Емкость для пересадки берется на 3–4 см больше, чем емкость, в которой она росла. У азалии поверхностная корневая система, поэтому лучше использовать горшки неглубокие, но широкие. При пересадке основной ком не разрушать, только немного снимать верхний слой. Так как корни азалии очень хрупкие, желательно грунт не рыхлить.

Лучший способ размножения азалии – это черенкование полуодревесневшими черенками длиной 7–10 см в конце мая-июне. Внизу черенка делается косой срез и убираются нижние листочки. Нижние срезы черенков опудривают «Корневином» и сажают в кислый грунт на глубину 2–3 см. Хорошо поливают и накрывают сверху прозрачной емкостью или полиэтиленом, создавая эффект теплички. Температура для укоренения черенков должна быть 24–25 °С. Каждый день черенки надо открывать, проветривать и опрыскивать. Грунт должен всегда быть влажным. Черенки могут укорениться 1,5–2 месяца. После укоренения укрытие убирают, какое-то время черенки еще подращивают и рассаживают в отдельные емкости [3].

При правильном соблюдении главных правил по уходу за азалией (температура воздуха, влажный кислый грунт, рассеянный свет, удобрения), можно получить красивые, пышные, здоровые кусты азалии с обильным и долгим цветением.

Таким образом, в связи с растущей популярностью азалии индийской в оформлении жилых и офисных пространств, зимних садов, террас и витрин, представляется целесообразным расширение коллекции Центрального ботанического сада новыми сортами этого растения. Кроме того, учитывая эстетическую привлекательность цветущих азалий в осенне-зимне-весенний период, назрела необходимость в создании специализированной оранжереи для экспонирования этих растений, что позволит посетителям ботанического сада в полной мере насладиться их красотой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чертович, В. Н. Растения для зимних садов и интерьеров / В. Н. Чертович, Т. А. Поболовец, В. В. Титок., Нац. акад. наук Беларуси, Центр. ботан. сад. – Минск : Беларуская навука, 2018. – 230 с.
2. Арнаутова, Е. М. Азалия / Е. М. Арнаутова // Цветоводство. – 1999. – № 2. – С. 39.
3. Тетеря, О. П. Культура азалий в оранжерее Ботанического сада-института ДВО РАН : биология, интродукция, агротехника / О. П. Тетеря. – Владивосток : БСИ ДВО РАН, 2010. – 132 с.
4. Тропические субтропические растения закрытого грунта: Справочник / Т. М. Чевченко, С. Н. Приходько, Т. К. Майко и др.; под ред. А.М. Гродзинского. – Киев : Наук. думка, 1988. – 412 с.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНГИЦИДОВ ПРОТИВ ФИТОФТОРОЗА КАРТОФЕЛЯ

Козлов С. Н., канд. с.-х. наук, доцент

Булацкая В. И., магистрант

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
кафедра защиты растений,
Горки, Республика Беларусь

Картофель является сельскохозяйственной культурой универсального использования. Прежде всего – это один из основных продуктов питания для человека. Он используется животным на корм, а также служит сырьем для получения спирта, крахмала и другой продукции в пищевой промышленности. Картофель является культурой с весьма высоким потенциалом продуктивности. У современных сортов его уровень составляет не менее 50–70 т/га. Однако в практике возделывания культуры картофеля этот потенциал реализуется в лучшем случае на 40–50 %. Но даже при этом условии продуктивность одного гектара, выраженная в кормовых единицах, – 6–10 т/га – будет значительной [1, 3, 5]. Фитофтороз является самой опасной и вредоносной грибной болезнью картофеля в большинстве регионов возделывания. В Беларуси эпифитотийное развитие заболевания наблюдается каждые 2–3 года. При благоприятных для фитофтороза погодных условиях потери урожайности могут достигать 30–60 %, а при наличии факторов, повышающих вредоносность, потери могут исчисляться и более высокими показателями. Наряду с потерями в поле фитофтороз снижает товарность продукции и ее сохранность в период хранения. Фитофтороз является одним из самых опасных заболеваний картофеля в Беларуси. Развитие болезни значительно снижает ассимиляционную активность листьев пораженных растений. Попадание инфекции в клубни в период вегетации и во время уборки вызывает их гниение во время хранения. Вредоносность клубневой формы фитофтороза проявляется в ухудшении семенных качеств картофеля, сохранности клубней во время хранения, потерях будущего урожая [1, 3, 5].

На сегодняшний день в Реестре средств защиты, разрешенных для применения на территории Беларуси, имеется достаточное количество фунгицидов для борьбы с фитофторозом, но в связи с высокой вредоносностью заболевания и внушительным объемом препаратов, кото-

рые ежегодно реализуются на решение данной проблемы, фирмы-производители средств защиты растений считают целесообразным регистрацию новых торговых марок [2].

Цель исследований – установить биологическую и хозяйственную эффективность фунгицидов против фитофтороза на картофеле.

Полевой опыт проводился на базе опытного поля УО БГСХА «Тушково» в 2025 г. Почва дерново-подзолистая, легкосуглинистая. Она характеризовалась следующими показателями: содержание гумуса – 1,59 %, P_2O_5 , – 180 мг/кг, K_2O – 240 мг/кг почвы, рНКСИ – 5,8. Посадка была проведена 21 мая 2025 года с нормой высадки 50 тыс/га. В опыте использовался сорт Скарб. Схема посадки – широкорядная. Предшественником являлась капуста белокочанная. Внесение удобрений – $N_{105}P_{60}K_{120}$. Уход включал в себя двукратное окучивание после посадки до всходов культуры; была проведена защита от сорных растений гербицидом Акрис, СЭ, 2,5 л/га (29.05.2025); защита от альтернариоза посредством внесения фунгицида Пропульс, СЭ, 0,5 л/га (09.07.2025, 23.07.2025); защита от картофельного колорадского жука посредством внесения инсектицида Биская, МД, 0,3 л/га (17.07.2025). Опыт проводился по схеме: 1. Контроль; 2. Квадрис, СК, 0,6 л/га (двукратно) (эталон); 3. Интрада, СК (0,6 л/га) (двукратно). Норма расхода рабочей жидкости – 400 л/га. Проведение исследования проводилось по общепринятой методике [4].

Первое внесение фунгицидов, согласно схеме опыта, было проведено 6 июля 2025 г. в фазу ВВСН 54, когда признаков фитофтороза выявлено не было (табл. 1). В день второго применения фунгицидов (16.07.2025) признаки фитофтороза в опыте отсутствовали. Через 10 дней после второго внесения препаратов (26.07.2025) в контрольном варианте развитие фитофтороза составило 1,6 %. Двукратное применение Квадриса, СК и Интрады, СК в норме расхода 0,6 л/га позволило снизить пораженность картофеля рассматриваемым заболеванием до 0,1 %.

Таблица 1. Биологическая эффективность фунгицидов

Вариант	Дата учета	Развитие, %	Биологическая эффективность, %
1	2	3	4
Контроль	06.07.2025	0	–
Квадрис, СК (0,6 л/га) (эталон)		0	–
Интрада, СК (0,6 л/га)		0	–
Контроль	16.07.2025	0	–
Квадрис, СК (0,6 л/га) (эталон)		0	–
Интрада, СК (0,6 л/га)		0	–

1	2	3	4
Контроль	26.07.2025	1,6	–
Квадрис, СК (0,6 л/га) (эталон)		0,1	93,8
Интрада, СК (0,6 л/га)		0,1	93,8
Контроль	05.08.2025	9,6	–
Квадрис, СК (0,6 л/га) (эталон)		1,2	87,5
Интрада, СК (0,6 л/га)		1,3	86,5
Контроль	15.08.2025	23,4	–
Квадрис, СК (0,6 л/га) (эталон)		6,6	71,8
Интрада, СК (0,6 л/га)		6,9	70,5
Контроль	25.08.2025	87,2	–
Квадрис, СК (0,6 л/га) (эталон)		53,4	38,8
Интрада, СК (0,6 л/га)		55,6	36,2

В результате биологический эффект фунгицидов составил 93,8 %. Во время очередного учета (05.08.2025) в варианте без обработки фунгицидами пораженность листьев фитофторозом возросла до 9,6 %. Применение препарата Интрада, СК в норме 0,6 л/га позволило снизить пораженность картофеля данным заболеванием на 86,5 %. Развитие фитофтороза на эталонных делянках составило 1,2 %. В результате биологическая эффективность Квадриса, СК (0,6 л/га) составила 87,5 %. Учет, проведенный через 30 дней после второй обработки (15.08.2025), позволил выявить существенный рост развития фитофтороза в контрольном варианте с 9,6 до 23,4 %. Внесение фунгицида Интрада, СК в норме 0,6 л/га позволило на 70,5 % снизить пораженность растений картофеля данным заболеванием. Биологическая эффективность Интрады, СК оказалась на сопоставимом уровне с эталонным препаратом Квадрис, СК, снизившим развитие фитофтороза на 71,8 %. Через 40 дней после второй обработки в контроле пораженность листового аппарата фитофторозом достигла значения 87,2 %. Отмечено существенное нарастание степени развития заболевания и в вариантах с фунгицидами – до 53,4–55,6 %. Таким образом, биологическая эффективность Квадриса, СК и Интрады, СК в норме 0,6 л/га составила 38,8 и 36,2 % соответственно.

Урожайность картофеля в контрольном варианте, где не проводилась защита культуры от фитофтороза, составила 369 ц/га. В результате двукратного применения фунгицидов удалось достоверно увеличить урожайность картофеля на 50–59 ц/га. Сохраненный урожай в варианте опыта с двукратным применением фунгицида Интрада, СК в норме 0,6 л/га получен в размере 50 ц/га, а прибавка от эталонного препарата Квадрис, СК в норме 0,6 л/га (двукратно) составила 59 ц/га. При этом

превосходство Квадриса, СК над Интрадой, СК оказалось в пределах ошибки опыта (НСР05 – 18,4) (табл. 2).

Таблица 2. Хозяйственная эффективность фунгицидов

Вариант	Урожайность, ц/га	Сохраненный урожай, ц/га
Контроль	369	–
Квадрис, СК (0,6 л/га) (эталон)	428	59
Интрада, СК (0,6 л/га)	419	50
НСР05	18,4	–

Качественная оценка урожая картофеля показала, что при отсутствии контроля фитофтороза, удельный вес мелких клубней составил 15,2 %, средних – 50,3 %, а крупных – 34,5 % (табл. 3).

Таблица 3. Влияние фунгицидов на удельный вес различных фракций клубней картофеля в урожае

Вариант	Удельный вес клубней в урожае, %		
	мелких (менее 35 мм)	средних (35–55 мм)	крупных (более 55 мм)
Контроль	15,2	50,3	34,5
Квадрис, СК (0,6 л/га) (эталон)	12,7	48,6	38,7
Интрада, СК (0,6 л/га)	12,9	48,5	38,6

Двукратное применение фунгицидов в период вегетации картофеля, для его защиты от фитофтороза, привело к снижению доли мелких (до 12,7–12,9 %) и средних (до 48,5–48,6 %) клубней. В то же время в сравнении с вариантом без обработки увеличился удельный вес крупных клубней (более 55 мм). Так, с 34,5 до 38,6 % повысилась доля крупных клубней в варианте с фунгицидом Интрада, СК (0,6 л/га) и до 38,7 % – в варианте с Квадрисом, СК (0,6 л/га).

Выводы и предложения: на основании полевого мелкоделяночного опыта, проведенного в 2025 году, установлено, что фунгицид Интрада, СК в норме расхода 0,6 л/га (двукратно) эффективно защищает картофель от фитофтороза. Так, биологическая эффективность по снижению развития болезни составила на 10-й день после второго применения 93,8 %, на 20-й день – 86,5 % и 70,5 % – на 30-й день. Сохраненный урожай от применения Интрады, СК (0,6 л/га) составил 50 ц/га (при урожайности в варианте без применения фунгицида – 369 ц/га). При этом применение Интрады, СК (0,6 л/га) способствовало снижению удельного веса мелких и средних клубней и одновременному увеличению доли крупных клубней.

ЛИТЕРАТУРА

1. Биологическая эффективность применения средств защиты растений компании «Франдеса» в посадках картофеля / В. Р. Кажарский [и др.] // Пути повышения эффективности удобрений, качества растениеводческой продукции и плодородия почвы: сб. ст. по материалам Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию кафедры агрохимии Белорус. гос. с.-х. акад. и 115-летию со дня рожд. заслуж. деятеля науки БССР, д.-ра с.-х. наук, проф. Р. Т. Вильдфлуша, Горки, 30 нояб. 2021 г. / Белорус. гос. с.-х. акад.; редкол.: В. Б. Воробьев (гл. ред.) [и др.]. – Горки, 2022. – С. 104–108.
2. Государственный реестр средств защиты растений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь / авт.-сост.: А. В. Пискун [и др.]. – Минск, 2023. – 803 с.
3. Фунгициды: защита картофеля в условиях северо-востока Беларуси / В. Р. Кажарский, С. Н. Козлов, В. А. Рылко, А. В. Исаков // Белорусское сельское хозяйство. – 2021. – № 1. – С. 79–82.
4. Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве / РУП «Институт защиты растений»; под ред. А. Г. Жуковского, Н. А. Крупенько, С. Ф. Буга. – Минск: Колорград, 2024. – 462 с.
5. Миронова, М. А. Биологическая эффективность фунгицидов на картофеле / М. А. Миронова // Научный поиск молодежи XXI века: сб. науч. ст. по материалам XXI Междунар. науч. конф. студентов и магистрантов, Горки, 24 нояб. 2022 г.: в 2 ч. / Белорус. гос. с.-х. акад.; редкол.: А. В. Колмыков [и др.]. – Горки: БГСХА, 2023. – Ч. 1. – С. 146–149.

УДК 631.526.32:633.11«324»(476.7)

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ОАО «НОВАЯ ПРИПЯТЬ» СТОЛИНСКОГО РАЙОНА

Васюхневич В. Г., студент

Шершнева Е. И., канд. с.-х. наук, доцент

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
кафедра земледелия,
Горки, Республика Беларусь

Сорт считается одним из определяющих факторов эффективности современного растениеводства и его роль в формировании урожая составляет около 20 %. Сорты, созданные в конкретных почвенно-климатических условиях и отвечающие современным требованиям, способны увеличить производство озимой пшеницы [1, 2].

В связи с вышеизложенным, целью наших исследований было определение хозяйственной эффективности возделывания сортов озимой пшеницы в условиях ОАО «Новая Припять» Столинского района.

В процессе исследований планировалось изучить формирование посевов сортов озимой пшеницы, провести оценку сортов пшеницы по

устойчивости к полеганию и по продолжительности вегетационного периода, определить элементы структуры урожайности и урожайность сортов.

Объектами исследований были сорта озимой пшеницы: Августина, Мроя, Эллегия.

Определение структуры урожайности озимой пшеницы проводили путем отбора пробных снопов перед уборкой с каждого варианта с определением густоты стояния растений. По растениям пробного снопа учитывали количество продуктивных стеблей, число зерен в колосе и массу 1 000 зерен. Массу 1 000 зерен определяли путем взвешивания двух навесок по 500 зерен каждая, которые отбирали из среднего образца.

При проведении исследований выявлено, что количество взошедших растений составило от 447 до 459 шт/м², тогда как полевая всхожесть сортов озимой пшеницы находилась в пределах 89,4–91,8 %. Наивысшее значение полевой всхожести выявлено у сорта Августина (91,8 %), наименьшее – у сорта Мроя (89,4 %), сорт Эллегия занял промежуточное положение – 90,2 % (табл. 1).

Таблица 1. Полевая всхожесть и выживаемость сортов озимой пшеницы

Сорт	Количество высеянных семян, шт/м ²	Количество взошедших растений, шт/м ²	Полевая всхожесть, %	Количество растений к уборке, шт/м ²	Выживаемость, %
Августина	500	459	91,8	385	77,0
Эллегия		451	90,2	378	75,6
Мроя		447	89,4	364	72,8

Количество растений перед уборкой в год проведения исследований варьировало в пределах от 364 шт/м² до 385 шт/м². Наибольшее количество растений, сохранившихся к уборке, отмечено у сорта Августина – 385 шт/м², минимальное количество сохранившихся к уборке растений отмечено у сорта Мроя – 364 шт/м².

В ходе исследований выявлено, что показатель выживаемости у растений сортов озимой пшеницы варьировала в пределах от 72,8 % до 77,0 %. Таким образом, наивысшее значение полевой всхожести и выживаемости отмечены у сорта Августина. В наших исследованиях разница вегетационных периодов изучаемых сортов была незначительной. Самый короткий период вегетации отмечен у растений сорта Эллегия (309 дней), у сорта Мроя данный показатель составил 313 дней,

у растений сорта Августина – 318 день. Результаты исследований по высоте растения и устойчивости к полеганию представлены в табл. 2.

Таблица 2. Оценка сортов озимой пшеницы по высоте растений и устойчивости к полеганию

Сорт	Высота растений, см	Устойчивость к полеганию, балл
Августина	69,3	5
Эллегия	81,8	4
Мроя	73,7	4

Анализ высоты растений показал, что высота стеблестоя изучаемых сортов колебалась в пределах 69,3–81,1 см.

Наивысшее значение показателя выявлено у растений сортов Мроя и Эллегия, наименьшей длиной стеблестоя характеризовались растения сорта Августина. Устойчивость к полеганию у изучаемых сортов колебалась в пределах 4–5 баллов. Максимальная устойчивость к полеганию – 5 баллов выявлена у растений сорта Августина. Устойчивость к полеганию у растений сортов Эллегия и Мроя оценивалась в 4 балла.

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

В наших опытах количество продуктивных стеблей у изучаемых сортов в год проведения исследований варьировало в пределах от 399,3 шт/м² до 442,8 шт/м². Наивысшее значение показателя выявлено у сорта Августина – 442,8 шт/м², минимальное количество продуктивных стеблей выявлено у сорта Мроя 399,3 шт/м² (табл. 3).

Таблица 3. Элементы структуры урожайности сортов озимой пшеницы

Сорт	Сохранилось к уборке, шт/м ²		Длина колоса, см	Продуктивная кустистость	Зерен в колосе, шт.	Масса 1 000 зерен, г
	растений	стеблей				
Августина	385	442,8	9,9	1,15	29,5	30,8
Эллегия	378	423,4	8,7	1,12	30,2	32,6
Мроя	363	399,3	9,1	1,10	28,3	30,6

Длина колоса в зависимости от сорта варьировала от 8,7 до 9,9 см. Наибольшей длиной колоса характеризовались растения сорта Августина (9,9 см). У сорта озимой пшеницы Мроя длина колоса наимень-

шая и составила 9,1 см. Сорт Эллегия по проявлению этих признаков занял промежуточное положение.

У изучаемых сортов озимой пшеницы показатель продуктивной кустистости варьировал в пределах 1,10–1,15. Наибольшая продуктивность кустистость отмечена у сорта Августина (1,15), у сортов Мроя и Эллегия этот показатель составил 1,10 и 1,12, соответственно. Количество зерен в колосе у изучаемых сортов было в пределах 28,3–29,5 шт. Наибольшее значение было у сорта Августина. Масса 1 000 зерен в зависимости от сорта колебалась от 30,6 г до 32,6 г. Наиболее высокий показатель массы 1 000 зерен отмечен у растений сорта Эллегия (32,6 г).

Таким образом, изучаемые сорта озимой пшеницы различались между собой по элементам структуры урожайности. Максимальные показатели продуктивной кустистости, количества продуктивных стеблей, числа зерен отмечены у растений сорта Августина.

Урожайность изучаемых сортов озимой мягкой пшеницы в год проведения исследований варьировала в пределах 30,2–38,8 ц/га. Максимальная урожайность в год исследований выявлена у сорта Августина 38,8 ц/га (табл. 4).

Таблица 4. Урожайность сортов озимой пшеницы

Сорт	Урожайность, ц/га
Августина	38,8
Эллегия	36,9
Мроя	30,2
НСР ₀₅	2,82

Таким образом, анализ урожайности и качественных показателей зерна сортов озимой пшеницы позволяет рекомендовать сорт Августина для возделывания в условиях ОАО «Новая Припять» Столинского района как самый высокоурожайный сорт.

ЛИТЕРАТУРА

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

2. Современные технологии возделывания производства продукции в Беларуси: сб. науч. материалов / под общ. ред. д-ра с.-х. наук проф. М. А. Кадьрова. – Минск : ИВЦ Минфина, 2008. – 304 с.

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ ЛЮДМИЛА, ЛИЛЛУ И ЭДИСОН В УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

Ващилин А. А., Юхневский М. Р., студенты
Симонов В. Ю., канд. с.-х. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»,
кафедра агрономии, селекции и семеноводства,
Брянск, Российская Федерация

Промышленный сектор картофелеводства России в 2025 г. достиг беспрецедентного результата, установив национальный рекорд средней урожайности в 310,8 ц/га. Валовой сбор сельхозорганизациями и КФХ составил около 8,47 млн т, что на 16 % (свыше 1,1 млн т) больше, чем годом ранее. Этот впечатляющий рост был обеспечен исключительно за счет интенсификации производства, так как посевные площади под культурой даже незначительно сократились – примерно на 0,5 %. Наибольшая продуктивность зафиксирована в крупных сельхозорганизациях – 331,6 ц/га, в то время как в фермерских хозяйствах показатель составил 278,4 ц/га.

Ключевую роль в достижении рекорда сыграла Брянская область, которая продемонстрировала взрывной рост на 34 %, собрав 1,32 млн т и став безусловным лидером по темпам прироста. Эти данные отражают успешный переход отрасли на путь технологической интенсификации, где увеличение производства обеспечивается не экстенсивным расширением площадей, а внедрением современных агротехнологий, улучшенного семенного материала и эффективных систем управления. Рекордная урожайность свидетельствует о значительном потенциале роста производительности в российском АПК даже в условиях стабильной или сокращающейся посевной площади [1–4].

Для обеспечения 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 вегетационные периоды 2023–2025 гг. Объектом исследования были 3 сорта картофеля иностранной селекции (Людмила – контроль, Лиллу, Эдисон) с современной системой защиты от вредителей, сорняков и болезней (Селест топ, Вендетта, Ридомил Голд, Регент, Титус, Зенкор ультра).

Опыт однофакторный в трехкратной повторности, расположение делянок систематическое. Размер опытной делянки 200 м². Ширина междурядий 75 см. а расстояние между растениями в рядке 30 см. Предшественниками картофеля были зерновые культуры. Норма высадки 3 т/га (40 тыс. шт/га).

В 2023 г. 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 г. 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.

Условия вегетационного периода 2025 г. характеризовались повышенными осадками в июне и засухой в сентябре месяце. Агротехника возделывания картофеля в опыте была общепринятая для Центрального региона. Перед культивацией вносили минеральные удобрения (азофоску) в дозе N₉₀P₉₀K₉₀. В целях профилактики заболеваний обработку фунгицидами проводили с середины июня, с интервалом между обработками 10–12 дней. Видовой состав возбудителей болезней представлен двумя видами фитотороз (*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 в схеме опыта контрольный вариант без обработки отсутствует.

Предложенная система защиты способствует сдерживанию развития болезней в пределах 4–15 %, в зависимости от сорта картофеля. Сорт Людмила, как заявляет оригинатор, умеренно устойчив к фитоторозу, у него наблюдается поражение этой болезнью от 5 до 10 %, альтернариозом от 6 до 10 %.

Что касается вредителей, то системы защиты, включающая предпосадочную обработку Селест топ и однократную обработку регентом позволяет поддерживать их численность в пределах ЭПВ.

Видовой состав представлен 13 видами сорных растений. Суммарное количество сорняков на 1 м² составило 98 шт., что превышает экономический порог вредоносности. При применении почвенного гербицида Зенкор ультра совместно с повторной обработкой гербицидом Титус численность сорняков удается снизить в 12 раз (8 шт/м²). Это способствует увеличить площадь питания растений картофеля из-за снижения конкурентоспособности сорняков (таблица).

Урожайность клубней картофеля, т/га

Сорт	2023 г.	2024 г.	2025 г.	В среднем за 3 года	Прибавка урожайности, т/га
1. Людмила – контроль	32,0	46,6	37,5	38,7	–
2. Лиллу	44,2	47,3	51,3	47,6	8,9
3. Эдисон	58,5	61,5	33,3	51,1	12,4
НСР ₀₅	1,8	2,0	1,9	–	–

Урожайность сортов картофеля по существующей системе защиты составила от 38,7 до 51,1 т/га. Прибавка урожайности достигла от 8,9 до 12,4 т/га. В среднем за годы исследований самым высокоурожайным сортом оказался Эдисон, на втором месте Лиллу и далее в убывающем порядке Людмила.

Экономическую эффективность рассчитывали на основании технологических карт и цен, сложившихся на 2025 г.

Нужно отметить, что чистый доход по вариантам опыта составил 47 652–199 814 руб/га, но более высоким он оказался в варианте с сортом Эдисон. Рентабельность сортов картофеля варьировала от 35,2 % в контроле, до 125,7 % в лучшем варианте.

В результате полученных результатов, можно сделать вывод: из представленных сортов можно рекомендовать для промышленного производства картофеля сорт Эдисон.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фасулати, С. Р. Оптимизация полевой оценки образцов картофеля на устойчивость к колорадскому жуку / С. Р. Фасулати, О. В. Иванова // Картофель и овощи. – 2025. – № 8. – С. 47–53.
2. Говоров, Д. Н. Распространение колорадского жука на посадках картофеля на территории Российской Федерации в 2021–2023 годах / Д. Н. Говоров, А. В. Живых, К. О. Шилова // Картофель и овощи. – 2024. – № 3. – С. 27–30.
3. Ким, И. В. Сравнительный анализ столовых качеств сортов картофеля в условиях Приморского края / И. В. Ким, Д. И. Волков, А. Г. Клыкков // Картофель и овощи. – 2024. – № 3. – С. 31–36.
4. Жевора, С. В. Развитие селекции и семеноводства картофеля в России / С. В. Жевора // Картофель и овощи. – 2025. – № 1. – С. 38–42.

**ПЕРЕЗИМОВКА И ПОРАЖЕННОСТЬ РАСТЕНИЙ
ОЗИМОЙ РЖИ СНЕЖНОЙ ПЛЕСЕНЬЮ В ЗАВИСИМОСТИ
ОТ СРОКОВ СЕВА В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ
ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ БЕЛАРУСИ**

Винников С. Н., студент

Пугач А. А., канд. с.-х. наук, доцент

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
кафедра растениеводства,
Горки, Республика Беларусь

Наблюдаемые в последнее время на территории Беларуси изменения климатических условий, сопровождающиеся ростом температур воздуха, ростом повторяемости волн тепла и засух, увеличением продолжительности вегетационного периода, оказывают существенное влияние на рост и развитие сельскохозяйственных культур, особенно озимых. Изменения, связанные с температурным режимом и количеством осадков в осенне-зимний период, оказали влияние на определение сроков сева озимых зерновых культур. Посев в оптимальные сроки способствует получению своевременных всходов, успешному прохождению фаз закалики, перезимовке, меньшей степени поражаемости болезнями и в конечном итоге высокой урожайности зерна хорошего качества.

Цель проведенных исследований состояла в изучении вопроса о влиянии сроков сева озимой ржи в условиях центральной зоны Беларуси на перезимовку растений и степень поражаемости снежной плесенью.

Исследования проводились в производственных условиях в 2024–2025 гг. в полевом севообороте ООО «ОМА» Березинского района Минской области. Объектом исследований был районированный в Беларуси сорт озимой ржи Голубка. Посев осуществлялся 20, 25, 30 сентября и 5, 10 октября при норме высева 4,5 млн всхожих зерен на 1 гектар. Возделывание культуры проводилось в соответствии с требованиями технологического регламента. Дружные и полноценные всходы залог получения высоких и устойчивых урожаев хорошего качества продукции. Для достижения оптимальной плотности посева озимых зерновых полевая всхожесть должна быть не менее 70 %.

Сроки сева оказывают определенное влияние на полевую всхожесть. Сложившиеся благоприятные погодные условия в период посева способствуют появлению ранних и дружных всходов. В целом, величина полевой всхожести озимой ржи колебалась в зависимости от срока посева от 72,0 % при позднем сроке сева (10 октября) до 85,3 % при посеве 20 сентября. Исследования показали, что посев озимой ржи в период с 20 по 30 сентября позволил получить большее количество всходов (375–384 шт/м²). Этому способствовали лучшие почвенные условия в данный период (таблица).

Перезимовка и поражаемость снежной плесенью озимой ржи

Срок посева	Количество всходов, шт/м ²	Полевая всхожесть, %	Перезимовка		Поражение снежной плесенью, балл	Состояние посевов, балл
			шт/м ²	%		
20 сентября	384	85,3	271	70,6	3,1	4,0
25 сентября	378	84,0	274	72,5	3,5	4,1
30 сентября	375	83,3	262	69,9	3,8	3,7
5 октября	356	79,1	233	65,5	4,3	3,3
10 октября	324	72,0	216	66,7	5,2	3,0

Перезимовка озимой ржи в период исследований была на уровне 65,5–72,5 %. В целом, данный показатель был достаточно высоким. Однако, при посеве в более поздние сроки (5 и 10 октября) данный показатель был ниже. Причиной этому было то, растения ржи не успели хорошо развиться и полноценно пройти фазы закалки, растения были ослаблены.

Учет состояния посевов также проводят с начала весенней вегетации визуально в баллах: 5 баллов – изреживание незаметно; 4 балла – сохранилось не менее 70–80 % растений; 3 балла – сохранилось около 50 % растений; 2 балла – сохранилось менее 50 % растений; 1 балл – сохранилось 15–20 % растений; сплошную гибель растений оценивают баллом 0.

На уровень перезимовки наиболее сильное влияние оказали условия зимы и физиологическое состояние растений. В целом уровень перезимовки растений озимой ржи можно признать довольно высоким, но в баллах состояние посевов наиболее высоким было при оптимальных сроках посева 20 и 25 сентября и составила 4,0 и 4,1 балла соответственно, при посеве на 10 дней после оптимального раннего срока перезимовка оценивалась на 3,7 балла, при посеве на 15 дней после

оптимального раннего срока – 3,3 балла и при посеве на 20 дней после оптимального раннего срока – 3,0 балла.

Наиболее высокую степень устойчивости к снежной плесени показали посевы при оптимальном раннем сроке сева, у которых балл пораженности растений составил 3,1 балла, в то время как при более поздних сроках посева количество растений, пораженных снежной плесенью пропорционально возрастало и балл пораженности растений при посеве 5 октября составил 4,3, а балл пораженности растений снежной плесенью при посеве 10 октября – 5,2. Это объясняется тем, что растения при более ранних сроках сева полноценно прошли обе фазы закалки и были подготовлены к перезимовке.

Таким образом, исследования, проведенные в производственных условиях центральной зоны Беларуси показали, что при посеве озимой ржи в третьей декаде сентября способствовал получению более развитых растений в осенний период и это, в свою очередь, привело к лучшей перезимовке и меньшей поражаемости снежной плесенью.

ЛИТЕРАТУРА

1. Научные основы формирования высокопродуктивных посевов сельскохозяйственных культур: пособие / А. А. Дудук [и др.]. – Гродно : ГГАУ, 2014. – 373 с.
2. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур: учеб.-метод. пособие / И. Р. Вильдфлуш [и др.]. – Горки : БГСХА, 2016. – 383 с.
3. Справочник агронома / И. Р. Вильдфлуш [и др.]. – Горки: БГСХА, 2017. – 315 с.

УДК 635.657:631.445.4

ВЛИЯНИЕ ПРИЕМОВ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО В ЗОНЕ НЕДОСТАТОЧНОГО УВЛАЖНЕНИЯ

Вошедский Н. Н., канд. с.-х. наук

Кулыгин В. А., канд. с.-х. наук

Рычкова М. И., канд. с.-х. наук

Урбан А. Г., аспирант

ФГБНУ «Федеральный Ростовский аграрный научный центр»,
кафедра инновационных технологий в земледелии,
Ростов, Российская Федерация

Лен масличный является одной из наиболее востребованных сельскохозяйственных культур, что обусловлено высокой пищевой ценностью его семян. Льняное масло широко используется в медицинских

целях, семена льна являются ценным сырьем для кожевенно-обувной, мыловаренной, лакокрасочной промышленности, косметологии. Лен масличный пользуется высоким спросом в качестве корма в животноводстве, улучшая не только количественные и качественные показатели крупного рогатого скота, но и благоприятно влияет на здоровье животных. В условиях нарастания аридности климата лен, обладающий высокой засухоустойчивостью и адаптивностью к стрессовым условиям произрастания, становится перспективной культурой при возделывании в зоне недостаточного увлажнения, в том числе, Ростовской области. Однако при высоком потенциале районированных в регионе сортов (с урожайностью до 2,5 т/га) фактическая продуктивность культуры в хозяйствах значительно ниже проектных показателей. Так средняя урожайность льна масличного в Ростовской области по данным за 2024 г. не превысила 0,53 т/га. Среди причин этой негативной тенденции, в частности, недостаточная разработанность элементов технологии возделывания льна на фоне расширения его посевных площадей в регионе. В связи с вышесказанным, целью исследований, проводившихся в 2024–2025 гг. ФГБНУ ФРАНЦ, было выявление оптимального сочетания способов основной обработки почвы, нормы высева семян и уровней минерального питания при возделывании перспективных сортов льна масличного ВНИИМК-620 и Небесный на урожайность в аспекте ресурсосбережения в условиях зоны недостаточного увлажнения. Схема опыта предусматривала изучение следующих вариантов: – способ основной обработки почвы (фактор А): а) вспашка на глубину 25–27 см (контроль); б) комбинированная обработка (двухкратное дискование на 14–16 см бороной БДМ-3 и щелевание на 40–45 см щелерезом Щ-2); в) чизелевание на 25–27 см (плугом ПС-3+1); норма высева семян (фактор В): 1) 7,00 млн шт. всхожих семян/га (контроль); 2) 7,25 млн шт/га; 3) 7,50 млн шт/га; фон минерального питания (фактор С): 1) без удобрений (контроль); 2) $N_{40}P_{40}K_{40}$; 3) $N_{80}P_{80}K_{80}$.

В 2024 г. посев сортов льна масличного проведен 26 марта, в 2025 г. – 2 апреля. Внесение удобрений было дробным: фосфорнокалийных – под основную обработку почвы, азотных – в качестве подкормки по вегетации в фазе «елочки». При проведении исследований использовались общепринятые методики [1, 2]. Почвенно-климатические условия опыта были характерными для обыкновенных черноземов приазовской зоны Ростовской области [3]. Гидротермический коэффициент вегетационных периодов изучаемых сортов в

2024 г. не превышал 0,14 и 0,16 (очень сухо), в 2025 г. был в пределах 0,33 и 0,34 (сухо). Разные приемы возделывания оказывали неодинаковое влияние на среднюю урожайность маслосемян на вариантах опыта в годы исследований (таблица).

Урожайность сортов льна масличного в зависимости от ключевых элементов технологии возделывания, ФГБНУ ФРАНЦ, 2024–2025 гг.

Фон НРК	Норма высева, млн шт/га	Способ обработка почвы/сорт					
		ВНИИМК-620			Небесный		
		Вспашка	Комбини- рованная	Чизель- ная	Вспашка	Комбини- рованная	Чизельная
Без удоб- рений	7,00	0,89	0,82	0,83	0,93	0,88	0,87
	7,25	0,97	0,92	0,91	1,02	0,96	0,98
	7,50	1,05	1,02	0,99	1,10	1,04	1,06
N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	7,00	0,99	0,92	0,93	1,05	0,99	1,00
	7,25	1,08	1,04	1,01	1,15	1,08	1,09
	7,50	1,19	1,13	1,11	1,25	1,19	1,19
N ₈₀ P ₈₀ K ₈₀	7,00	1,06	0,99	0,98	1,11	1,05	1,04
	7,25	1,16	1,09	1,08	1,23	1,17	1,16
	7,50	1,26	1,18	1,17	1,34	1,27	1,26
Средняя	–	1,07	1,01	1,00	1,13	1,07	1,07
0	–	0,97	0,92	0,91	1,02	0,96	0,97
N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	–	1,09	1,03	1,02	1,15	1,09	1,10
N ₈₀ P ₈₀ K ₈₀	–	1,16	1,09	1,08	1,23	1,16	1,15
–	7,00	0,98	0,91	0,91	1,03	0,97	0,97
–	7,25	1,07	1,02	1,00	1,13	1,07	1,08
–	7,50	1,17	1,11	1,09	1,23	1,17	1,17
–		НСП ₀₅ = 0,10 т/га;			НСП ₀₅ = 0,11 т/га;		

Анализ приведенных данных показывает, что наиболее благоприятные условия для роста и развития льна масличного обеспечивались на варианте с вспашкой, нормой высева 7,5 млн шт/га и фоном удобрений N₈₀P₈₀K₈₀, которые способствовали получению наибольшей урожайности маслосемян, составив по сорту ВНИИМК-620 – 1,26 т/га, сорту Небесный – 1,34 т/га.

Определенное влияние на изменение урожайности льна оказывал способ основной обработки почвы (фактор А). Наиболее высокие показатели у изучаемых сортов наблюдались на вариантах со вспашкой, принятых за контроль, составив, в среднем, независимо от норм высева и внесения удобрений по сорту ВНИИМК-620 – 1,07 т/га, Небесный – 1,13 т/га. В условиях комбинированной и чизельной обработок наблюдалось снижение урожайности, которое составило, соответственно, у сорта ВНИИМК-620 – 0,6 т/га, или 5,6% и 0,7 т/га, или 6,5 %

сорта Небесный – по 0,6 т/га, или 5,3 %, по сравнению со вспашкой.

Повышение нормы высева (фактор В) с 7,00 до 7,25 и 7,50 млн шт/га давало возможность увеличить урожайность маслосемян, при разных способах основной обработки почвы и фонах минерального питания по вариантам сорта ВНИИМК-620 на 0,09–0,10 т/га, что составляло 9,2–12,1 % и на 0,19–0,20 т/га, или на 19,4–22,0 %, в сравнении с контролем. Аналогичные прибавки при выращивании сорта Небесный были, соответственно, в пределах 0,10–0,11 т/га (9,7–11,3 %) и по 0,20 т/га (19,4–20,6 %).

Прибавки урожайности маслосемян такого же уровня обеспечивались и за счет применения минеральных удобрений (фактор С). Фоны питания $N_{40}P_{40}K_{40}$ и $N_{80}P_{80}K_{80}$ давали возможность увеличить урожайность культуры, независимо от способа основной обработки почвы и нормы высева семян по сорту ВНИИМК-620 – на 0,11–0,12 т/га (12,0–12,4 %) и 0,17–0,19 т/га (18,5–19,6 %), по сравнению с условиями естественного плодородия. Такие же прибавки урожайности на вариантах сорта льна масличного Небесный составляли по 0,13 т/га, или 12,7–13,5 % и 0,18–0,21 т/га, или 18,6–20,6 %. Лучшая отдача от применения удобрений на всех вариантах изучаемых сортов получена в условиях внесения нормы $N_{40}P_{40}K_{40}$. У сорта ВНИИМК-620 самый высокий средний показатель отмечен после вспашки – 1,0 кг дополнительной продукции на единицу внесенных удобрений. На таком же варианте сорта Небесный аналогичный показатель равнялся 1,08 кг/кг.

Таким образом, лучшие условия для вегетации льна масличного обеспечивались на варианте с вспашкой, нормой высева 7,5 млн шт/га и фоном удобрений $N_{80}P_{80}K_{80}$, где получена наибольшая урожайность маслосемян, составив по сорту ВНИИМК-620 – 1,26 т/га, сорту Небесный – 1,34 т/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Москва : Сельхозгиз, 1985. – 424 с.
2. Методы исследования физических свойств почв : учеб. пособие. 3-е изд., перераб. и доп. / А. Ф. Вадионина, З. А. Корчагина. – Москва : Агропромиздат, 1986. – 415 с.
3. Вошедский, Н. Н. Влияние элементов технологии возделывания на урожайность подсолнечника в Ростовской области / Н. Н. Вошедский, В. А. Кулыгин // Земледелие. – 2023. – № 8. – С. 23–27.

ИНСЕКТИЦИД ИМИДАШАНС-С, КС В ПОСЕВАХ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ И РАПСА

Гаджиева Г. И., канд. биол. наук, доцент

Богомолова И. В., канд. с.-х. наук

РУП «Институт защиты растений»,
лаборатория защиты кормовых и технических культур,
Прилуки, Республика Беларусь

Одним из факторов, приводящим к значительным потерям урожая корнеплодов сахарной свеклы и семян ярового рапса в республике, является высокая предрасположенность к повреждениям фитофагами, что обуславливает необходимость поиска новых средств защиты. Целью наших исследований было изучение эффективности инсектицида для предпосевной обработки семян Имидашанс-С, КС (имидаклоприд, 600 г/л) в посевах сахарной свеклы и ярового рапса. Исследования проводили в 2023–2024 гг. в лабораторных и полевых мелкоделяночных опытах в РУП «Институт защиты растений» в соответствии с «Методическими указаниями...» [2], определение посевных качеств семян – в соответствии с «Методическими указаниями ...» [3, 4]. Агротехника возделывания – общепринятая для Центральной агроклиматической зоны республики. Способ и сроки применения средства защиты растений – предпосевная обработка семян (заблаговременно), расход рабочего раствора – 10 л/т.

При предпосевной обработке семян сахарной свеклы инсектицидами Сидоприд, ТКС (эталон) и Имидашанс-С, КС энергия прорастания, лабораторная и полевая всхожести были на уровне варианта без обработки семян и составили 56,0–67,0, 85,0–93,0 и 73,0–86,0 %, без обработки семян – 62,0–72,0, 90,5–96,0 и 70,0–73,0 % соответственно.

Перед закладкой опыта в посевах сахарной свеклы насчитывалось 5,0–6,5 ос/м² проволочников (при пороге 2,0 ос/м² для семян, не обработанных инсектицидом и 5,0 ос/м² – для семян, обработанных инсектицидом), после уборки культуры – 1,0 ос/м² (в вариантах с предпосевной обработкой семян инсектицидами) и 7,0–9,0 ос/м² – в варианте без обработки. Биологическая эффективность инсектицидов по снижению численности проволочников составила 85,7–88,9 %, по снижению поврежденности растений – 75,4–79,5 %.

В годы исследований теплая солнечная погода в период начального роста культуры благоприятствовала развитию свекловичных блошек, в результате процент поврежденных растений в варианте без обработки семян в фазу 1-й пары настоящих листьев (ВВСН 12) составил 73,0–98,0 % при численности 5,0–7,0 ос/м² и степени повреждения 9,6–27,0 %. В вариантах с предпосевной обработкой поврежденность достигала 15,0–21,0 %, численность – 0,4–0,5 ос/м², степень повреждения – 1,3–3,3 %. Биологическая эффективность по снижению поврежденности растений составила 78,1–79,6 %, по снижению численности и степени повреждения – 84,4–92,9 % (табл. 1). Кроме того, предпосевная обработка семян инсектицидами снижала поврежденность растений свекловичной минирующей мухой и свекловичной листовой тлей на 81,3–94,7 % при поврежденности растений мухой в варианте без обработки семян 7,0–9,0 % и заселенности тлей 16,0–19,0 % по 1–2 баллам. Применение препаратов инсектицидного действия для обработки семян сахарной свеклы против комплекса вредителей в норме расхода 90 г/пос. ед. позволило сохранить урожай корнеплодов и, тем самым, дополнительно получить 110–125 ц/га свеклы и увеличить выход сахара на 21,1–23,9 ц/га (табл. 2). Исследованиями также установлено, что изучаемый препарат не оказывает ингибирующего действия на прорастание семян ярового рапса (табл. 3).

Таблица 1. Биологическая эффективность инсектицида Имидашанс-С, КС против свекловичных блошек в посевах сахарной свеклы (РУП «Институт защиты растений», 2023–2024 гг.)

Вариант	Биологическая эффективность, %, по снижению		
	численности блошек	поврежденности растений	степени повреждения
26 мая (2023 г.), 30 мая (2024 г.), ВВСН 12			
Без обработки семян*	5,0–7,0	73,0–98,0	9,6–27,0
Сидоприд, ТКС (90 г/пос. ед.) – эталон	90,0–92,9	78,6–79,5	84,4–88,9
Имидашанс-С, КС (90 г/пос. ед.)	92,0–92,9	78,1–79,6	86,5–87,8

* В варианте без обработки семян численность блошек, ос/м², поврежденность растений и степень повреждения, %.

Первые особи крестоцветных блошек рода *Phyllotreta* были отмечены в период полных всходов ярового рапса (ВВСН 11), однако их численность была невысокой и составляла 2,2 ос/м², что значительно ниже экономического порога вредоносности (4,0–6,0 ос/м²).

Таблица 2. Хозяйственная эффективность инсектицида Имидашанс-С, КС в посевах сахарной свеклы (РУП «Институт защиты растений», 2023–2024 гг.)

Вариант	Урожайность корнеплодов, ц/га		Сахаристость корнеплодов, %		Расчетный выход сахара, ц/га	
	2023 г.	2024 г.	2023 г.	2024 г.	2023 г.	2024 г.
Без обработки семян	631	572	16,66	18,20	93,0	92,1
Сидоприд, ТКС (90 г/пос. ед.) – эталон	756	693	17,40	18,46	116,4	113,2
Имидашанс-С, КС (90 г/пос. ед.)	741	690	17,72	18,99	116,2	116,0
НСР ₀₅	74	87				

Таблица 3. Влияние инсектицида Имидашанс-С, КС на посевные качества семян ярового рапса (РУП «Институт защиты растений», 2024 г.)

Вариант	Посевные качества семян		
	энергия прорастания, %	лабораторная всхожесть, %	полевая всхожесть, %
Без обработки семян	78,0	93,0	90,0
Агровиталь, КС (4,5 л/т)	83,0	94,5	91,5
Имидашанс-С, КС (4,0 л/т)	80,0	93,0	90,5
Имидашанс-С, КС (4,5 л/т)	82,5	95,0	91,5

Через три дня численность фитофагов увеличилась до 5,4 ос/м², а через семь – до 6,0 ос/м². В дальнейшем численность блошек начала снижаться и через две недели после их появления не превышала 3,8 ос/м².

Биологическая эффективность инсектицида для обработки семян Имидашанс-С, КС в изучаемых нормах расхода по снижению численности блошек на дату первого учета составила 100 %, при проведении второго учета – 89,6–90,7 % и была на уровне эталона. При максимальной численности вредителя (6,0 ос/м²) показатели эффективности исследуемого и эталонного препаратов были практически одинаковыми и составили 81,7–83,3 %. Снижение численности крестоцветных блошек на дату последнего учета не превышало 57,9– 63,2 % (табл. 4).

Таблица 4. Эффективность препарата Имидашанс–С, КС в посевах ярового рапса против крестоцветных блошек (РУП «Институт защиты растений», 2024 г.)

Вариант	Снижение численности на дату учета, %			
	23 мая (ВВСН 11)	26 мая (ВВСН 11)	30 мая (ВВСН 12)	6 июня (ВВСН 14)
Без обработки семян*	2,2	5,4	6,0	3,8
Агровиталь, КС (4,5 л/т)	100	92,6	83,3	60,5
Имидашанс-С, КС (4,0 л/т)	100	89,6	81,7	57,9
Имидашанс-С, КС (4,5 л/т)	100	90,7	83,3	63,2

* В варианте без обработки семян численность блошек, ос/м².

Предпосевная обработка семян ярового рапса инсектицидами Имидашанс–С, КС и Агровиталь, КС (эталон) способствовала повышению массы 1000 семян на 0,17–0,25 г по сравнению с вариантом без обработки и сохранению 0,6–0,8 ц/га (6,5–8,7 %) урожая культуры.

Таким образом, препарат Имидашанс–С, КС (имидаклоприд, 600 г/л) эффективно защищает посевы сахарной свеклы от комплекса вредителей и всходы ярового рапса от крестоцветных блошек. Препарат не оказывает отрицательного влияния на сахаристость корнеплодов сахарной свеклы, посевные качества семян и способствует повышению урожайности культур. На основании результатов исследований Имидашанс–С, КС включен в «Государственный реестр средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь» [1].

ЛИТЕРАТУРА

1. Государственный реестр средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь / М-во сел. хоз-ва и продовольствия Респ. Беларусь, Гл. гос. инспекция по семеноводству, карантину и защите растений ; сост.: А. В. Пискун [и др.]. – URL: <https://ggiskzr.by/reestr-szr> (дата обращения: 19.01.2026).
2. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, моллюскоцидов, родентицидов и феромонов в сельском хозяйстве / Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию, Ин-т защиты растений ; под ред. Л. И. Трепашко. – Прилуки : [б. и.], 2009. – 319 с.
3. Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве / Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию, Институт защиты растений; под ред. С. Ф. Буга. – Несвиж : [б. и.], 2007. – 511 с.
4. Методическими указаниями по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве / РУП «Институт защиты растений»; под ред. А. Г. Жуковского, Н. А. Крупенько, С. Ф. Буга. – Минск : Колорград, 2024. – 462 с.

**РОЛЬ СКЛОНОВОГО АГРОЛАНДШАФТА
В ФОРМИРОВАНИИ БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ
ПОЧВЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАЗЛИЧНЫХ
АГРОТЕХНОЛОГИЙ**

Двойных В. В., аспирант

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

В настоящее время вопросы повышения продуктивности сельскохозяйственных культур и сохранения плодородия почв приобретают особую актуальность. Почвенные микроорганизмы являются ключевым звеном в биогеохимических циклах питательных элементов и быстро реагируют на изменения окружающей среды [1]. Микроорганизмы прямо или косвенно участвуют в обеспечении широкого спектра экологических функций почв, и поэтому могут служить эффективными высокочувствительными индикаторами этих функций [2]. Исследования биологической активности почвы дают возможность понимать взаимоотношение компонентов экосистемы и раскрывают ее потенциальные возможности для восстановления нарушенного равновесия [3]. В этой связи изучение биологической активности почвы, как ключевого показателя ее здоровья и устойчивости, становится необходимым условием для разработки адаптивных агротехнологий [4]. Одним из факторов, оказывающих влияние на биологические процессы в почве, является экспозиция склона, определяющая микроклиматические условия. Экспозиция склона оказывает непосредственное воздействие на температуру почвы, освещенность и влажность, что, в свою очередь, определяет состав и активность почвенной микробиоты, а так же влияет и на эффективность применения различных агротехнологий. На склонах южной экспозиции, как правило, наблюдается более высокая температура почвы и интенсивное испарение влаги, что способствует активизации процессов минерализации органического вещества. На склонах северной экспозиции, наоборот, преобладают более низкие температуры и повышенная влажность, создающие благоприятные условия для развития мезофильных микроорганизмов и замедления процессов разложения органических остатков. Применение различных

агротехнологий, таких как внесение органических удобрений, использование сидератов, минимальная обработка почвы, может существенно влиять на биологическую активность почвы и ее способность обеспечивать растения питательными веществами. Внесение органических удобрений способствует увеличению содержания органического вещества в почве, что стимулирует развитие почвенной микробиоты и улучшает структуру почвы. Минимальная обработка почвы способствует сохранению почвенной структуры и уменьшению потерь органического вещества, что благоприятно сказывается на биологической активности почвы.

Исследования проводились в 2024 г. на опытном участке Курского ФАНЦ в посевах ярового ячменя сорта Суздалец, предшественником являлась озимая пшеница. Почвенный покров представлен черноземами типичными малогумусными различной степени смытости. Варианты опыта располагались на водораздельном плато с уклоном от 0–1° и склонах северной и южной экспозиции с различной крутизной (2–3° и >3°). Определение целлюлозолитической активности почвы осуществлялось аппликационным методом. На базовых точках заложены льняные полотна в трехкратной повторности в два срока (1 срок весенняя закладка, 2 срок летняя закладка полотен). Метод определения целлюлозоразлагающей активности почвы заключается в анализе степени разложения льняного полотна на глубине 0–20 см на склонах различной степени смытости. Запасы продуктивной влаги в посевном слое почвы были оптимальными на момент закладки полотен. В рамках опыта изучались три технологии: интенсивная, биологизированная и ресурсосберегающая. Интенсивная технология основана на применении современных методов обработки почвы, удобрений, защиты растений и рационального использования ресурсов для достижения высоких урожаев и улучшения качества продукции. Она предполагает использование передовых агротехнических приемов, инновационных технологий и оборудования, позволяющих повысить производительность труда и эффективность сельскохозяйственного производства. Биологизированная технология основана на максимальном использовании естественных биологических процессов и механизмов для повышения продуктивности растениеводства и животноводства, одновременно снижая зависимость от искусственных химических средств и уменьшая нагрузку на окружающую среду. Эта технология включает комплекс мероприятий, направленных на поддержание плодородия почвы и устойчивость экосистемы. Ресурсосберегающая технология направлена на повышение эффективности ис-

пользования природных и материальных ресурсов в сельском хозяйстве путем снижения затрат энергии, воды, удобрений и других материалов без ущерба для производительности и качества продукции.

Наиболее высокий уровень биологической активности наблюдается на южной экспозиции при уклоне 2–3°, особенно при биологизированной технологии (ресурсосберегающая – 13,2; биологизированная – 42,1; интенсивная – 17,2). Северная экспозиция демонстрирует более умеренные значения с максимальным показателем при интенсивной технологии (>3°) – 18,0 (таблица). Рельеф и технология оказывают существенное влияние на изменение биологической активности почвы, что подтверждается их процентным вкладом (около 25,6–23,09 % каждый). **Доля вклада взаимодействия факторов (рельеф и технология) 50,16 % (таблица).**

Статистические параметры критерий значимости факторов

Элем. рельефа № Фактор А	Экспозиция	Крутизна склона	Технология	РТ, %
			Фактор В	
1	ЮЭ	>3°	No-till	10,30
			Биологизированная	24,80
			Интенсивная	10,90
2	ЮЭ	2–3°	No-till	13,20
			Биологизированная	42,10
			Интенсивная	17,20
3	ВП	0–1°	No-till	14,10
			Биологизированная	15,90
			Интенсивная	11,00
4	СЭ	2–3°	No-till	14,90
			Биологизированная	14,00
			Интенсивная	12,90
5	СЭ	>3°	No-till	17,00
			Биологизированная	12,20
			Интенсивная	18,00
Средние по фактору А	1	–	15,12	–
	2	–	24,30	–
	3	–	13,52	–
	4	–	13,98	–
	5	–	15,63	–
Средние по фактору В	No-till	–	–	13,81
	Биологизированная	–	–	21,83
	Интенсивная	–	–	13,89
НСР 05 по фактору А	–	–	0,95	–
НСР 05 по фактору В	–	–	0,74	–
НСР 05 частных средних	–	–	1,65	–

Взаимодействие между этими факторами имеет наибольший вклад в варьирование показателя. Такой высокий процент взаимодействия подчеркивает необходимость учитывать как отдельные факторы, так и их взаимодействия при анализе. Влияние факторов (рельеф и технология) статистически значимо, поскольку наблюдаемые эффекты превышают соответствующие НСР05. Влияние неучтенных факторов не существенно, что подтверждается их процентным вкладом (1,07). При ресурсосберегающей технологии биологическая активность была наименьшая. Южные склоны при уклонах 2–3° демонстрируют наиболее благоприятные условия для развития почвенной микрофлоры. Биологизированная технология способствует значительному повышению биологической активности почвы по сравнению с ресурсосберегающей технологией, что важно для повышения плодородия почв.

Рельеф и технология существенно влияют на биологическую активность почвы, при этом их взаимодействие оказывает наибольшее воздействие, что делает необходимым учитывать оба фактора совместно при проведении подобных исследований. Статистическая значимость этих эффектов подтверждает важность изучения влияния данных факторов, а слабое влияние неучтенных факторов говорит о высокой точности результатов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Роль микроорганизмов в экологических функциях почв / Т. Г. Добровольская [и др.] // Почвоведение. – 2015. – № 9. – С. 1087–1087.
2. Микробиологические индикаторы экологических функций почв / Д. А. Никитин [и др.] // Почвоведение. – 2022. – № 2. – С. 228–243.
3. Хрипунов, А. И. Фитотоксичность почв аграрных ландшафтов Ставрополя (на примере полигона «Агрolandшафт») / А. И. Хрипунов, Е. Н. Обция // сб. науч. тр. по материалам Междунар. науч. экологической конф. – Краснодар, 2019. – С. 88–90.
4. К комплексной оценке воздействия агротехнологий на плодородие, здоровье и устойчивость черноземов / Н. П. Масютенко, Н. А. Чуян, М. Н. Масютенко, А. В. Кузнецов // Достижения науки и техники АПК. – 2023. – Т. 37. – № 7. – С. 11–17.

**ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ПРЕПАРАТОВ
НА ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН СОИ В ПОЧВЕННО-
КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Дзугаев А. К., студент

Зайцева О. А., канд. с.-х. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»,
кафедра агрономии, селекции и семеноводства,
Брянск, Российская Федерация

Соя – высокоценное растение, имеющее стратегическое продовольственное и кормовое значение. Интродукция сои в условиях Нечерноземной зоны стала возможной благодаря выведению и внедрению новых скороспелых сортов [1]. Соя – высокотребовательная культура. Ее урожайность во многом зависит от метеорологических условий вегетационного периода [2]. Доказано, что дефицит влаги приводит к снижению ее продуктивности. Имеются сведения о положительном влиянии микробиологического удобрения, регулятора роста растений на устойчивость растений сои к абиотическим стрессам [3]. Как все бобовые культуры, соя способна почти полностью обеспечить себя азотом за счет симбиотической азотфиксации [4].

Расширение зоны возделывания сои более 100 лет связано с продвижением ее культуры в более северные регионы. 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. В настоящее время учеными Брянского государственного аграрного университета изучаются вопросы, связанные с необходимостью возделывания сортов сои, которые бы вызревали в почвенно-климатических условиях региона и давали стабильный высокий урожай семян, проводится агроэкологическая оценка новых сортов.

Цель исследований – оценка влияния биологически активных препаратов на лабораторную и полевую всхожесть семян сои в природно-климатических условиях Брянской области.

В качестве объектов исследований взят раннеспелый сорт Амадея и препараты Альбит, Гумистим и Фитостим. Семена обрабатывались непосредственно перед посевом. В контрольном варианте использовалась дистиллированная вода. Норма высева – 800 тыс. всхожих семян на один гектар, повторность четырехкратная.

Технология возделывания сои общепринятая для региона. Уборку проводили в фазу полной спелости семян комбайном Сампо-130 поделночно по повторностям. В течение вегетации сои велись фенологические учеты и наблюдения по методике Г. С. Посыпанова. Всхожесть семян определяли по ГОСТ 12038-84 Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести.

Согласно данным метеостанции Брянского ГАУ, погодные условия способствовали росту и развитию растений сои, что позволило добиться своевременного созревания семян (табл. 1). Процесс роста и развития растений сои протекает при оптимальных погодных условиях. Биологический минимум температуры для нее в межфазные периоды неодинаков и составляет: период «посев-всходы» 7–9 °С, формирование генеративных органов идет при 14–16 °С, цветение начинается при температуре, равной 16–17 °С, период образования семян при 12–13 °С, период созревания при 8–9 °С. По многолетним данным, количество атмосферных осадков составило 312 мм, в 2023 г. выпало в пределах климатической нормы. В 2024 году количество влаги, поступившей в почву, было ниже нормы на 43 мм, особенно дождливым оказался июнь.

Таблица 1. Метеорологические условия в годы проведения опыта

Годы	Месяцы					
	май	июнь	июль	август	сентябрь	май – сентябрь
Средняя температура воздуха, °С						
2023	13,2	17,2	18,7	20,5	15,0	17,0
2024	13,7	19,3	22,8	20,3	17,8	18,8
Климатическая норма	14,5	17,7	20,2	18,7	11,4	16,5
Сумма атмосферных осадков, мм						
2023	67,0	68,1	88,0	42,0	41,8	306,9
2024	42,0	141,7	53,6	28,6	3,0	268,9
Климатическая норма	55,0	65,0	82,0	64,0	46,0	312,0

Сумма осадков в этом месяце была в два раза выше среднегого-летнего показателя. Распределение их по месяцам в течение вегетаци-

онного периода «всходы-созревание семян» в 2023–2024 гг. не отличались радикально от среднестатистической климатической нормы. Наименьшее количество осадков в сентябре, в период уборки семян, было в 2024 г. и составило 3 мм.

Результаты определения всхожести при обработке семян сои перед посевом биологически активными препаратами показали, что применение Фитостима привело к увеличению лабораторной всхожести на 5,1 %, по сравнению с контрольным вариантом, где семена обрабатывались водой (табл. 2).

Таблица 2. Влияние биопрепаратов на полевую и лабораторную всхожесть семян

Вариант	Всхожесть, %					
	лабораторная			полевая		
	2023 г.	2024 г.	среднее	2023 г.	2024 г.	среднее
Контроль (обработка водой)	76,6	77,9	77,3	70,8	71,9	71,4
Альбит	78,0	78,2	78,1	72,7	75,4	74,1
Гумистим	78,8	78,7	78,8	72,0	72,4	72,2
Фитостим	81,7	83,1	82,4	79,0	80,2	79,6

При использовании Альбита и Гумистима наблюдалась небольшая разница, в среднем 0,8 и 1,5 % соответственно. В контроле, где не применялись препараты, полевая всхожесть в среднем была на 5,9 % ниже лабораторной и составила 71,4 %, остальные варианты в сравнении с контрольным демонстрируют повышенные показатели. Данная закономерность прослеживалась в течение двух лет исследования.

Таким образом, можно сделать вывод о положительном влиянии биопрепаратов на способность растений давать больший процент всходов при оптимальной густоте, что очень важно при посеве в полевых условиях Брянской области.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гладышева, О. В. Влияние биопрепаратов на продуктивность и качество сои Нечерноземье / О. В. Гладышева, В. А. Свирина, В. Г. Черногаев // Плодородие. – 2024. – № 4. – С. 74–78.
2. Гуреева, Е. В. Влияние метеорологических условий на хозяйственно-ценные признаки сои / Е. В. Гуреева // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2021. – № 1. – С. 28–31.
3. Аканова, Н. И. Роль магния в системе питания растений / Н. И. Аканова, А. В. Козлова, М. Т. Мухина // Агрехимический вестник. – 2021. – № 6. – С. 66–72.
4. Головина, Е. В. Симбиотическая деятельность и формирование урожая люпина узколистного и сои в контрастных погодных условиях / Е. В. Головина, Р. В. Беляева // Земледелие. – 2022. – № 6. – С. 31–36.

ВОЗДЕЛЫВАНИЕ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В АДАПТИВНО-ЛАНДШАФТНОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ

Долгополова Н. В., д-р с.-х. наук, доцент

Меркулов А. В., аспирант

ФГБОУ ВО «Курский государственный аграрный университет»,
кафедра растениеводства, селекции и семеноводства,
Курск, Российская Федерация

Важнейшей продовольственной культурой в России среди зерновых культур является пшеница. Среди различных видов пшеницы особое место занимает яровая твердая пшеница, зерно ее является незаменимым сырьем макаронной, крупяной и кондитерской промышленности. Качество зерна – есть главный критерий, по которому пшеница оценивается на мировом рынке.

Полевой многофакторный стационарный опыт был заложен и проведен с целью комплексного изучения на продуктивность яровых зерновых культур, включены важнейшие составляющие элементы: агроландшафт, предшественники, норма высева семян, сорта, удобрения, обработка почвы. Использовали четыре сорта пшеницы. Всхожесть семян яровой твердой пшеницы на водоразделе и южном склоновых была практически одинаковой и не зависели от расположения в агроландшафте. Урожайность зерна яровой твердой пшеницы на северном склоне была наименьшей и составляла 3,16 т/га; на водоразделе 3,26 т/га; на южном склоне 3,35 т/га, что соответствует самому высокому уровню урожайности. Урожайность зерна яровой твердой пшеницы на водоразделе превышала урожайность зерна на северном склоне всего лишь на 0,10 т/га; а на южном склоне – на 0,20 т/га. Клейковина зерна у всех пшениц была высокой и составляла в среднем 30,4 %.

В среднем это превышение составляет на северном склоне 8,8 %; на водоразделе 7,8 % и на южном склоне 7,9 %. В среднем за годы исследования при норме высева семян – 6 млн шт/га наибольшее количество всходов и более высокую всхожесть имели сорта: Донская Элегия (87,7 %), Воронежская 7 (86,4 %). Всхожесть семян яровой твердой пшеницы на водоразделе и южном склоновых была практически одинаковой и не зависели от расположения в агроландшафте. Урожайность зерна яровой твердой пшеницы на северном склоне была наименьшей

и составляла 3,16 т/га; на водоразделе 3,26 т/га; на южном склоне 3,35 т/га, что соответствует самому высокому уровню урожайности [1].

Урожайность зерна яровой твердой пшеницы на водоразделе превышала урожайность зерна на северном склоне всего лишь на 0,10 т/га; а на южном склоне на 0,20 т/га. Клейковина зерна у всех пшениц была высокой и составляла в среднем 30,4 %. В среднем это превышение составляет на северном склоне 8,8 %; на водоразделе 7,8 % и на южном склоне 7,9 %. В среднем за годы исследования при норме высева семян – 6 млн шт/га наибольшее количество всходов и более высокую всхожесть имели сорта: Донская Элегия (87,7 %), Воронежская 7 (86,4 %). Урожайность пшеницы, как интегрированный показатель, включает в себя эффект отдельно изучаемого и совокупность действия всех агроприемов. В результате совокупного действия изучаемых приемов, на контрольном варианте включающего – отвальную обработку на глубину 20–22 см при рядовом способе посева, с шириной междурядий 15 см получена урожайность зерна яровой твердой пшеницы 2,94 т/га (сорт Валентина). Замена рядового способа посева на узкорядный увеличила урожайность на 2,3 %. Мелкая отвальная обработка на глубину 10–12 см в сочетании с систематическими осенними культивациями при рядовом способе посева с шириной 15 см увеличила урожайность зерна по сравнению с контролем на 18,5 %, по сорту Донская Элегия при средней урожайности – 3,44 т/га [2].

Изучение влияния технологии основной обработки на урожайность зерна в среднем за пять ротаций севооборотов. Данный показатель от вида обработки изменялся незначительно. Эта закономерность прослеживается во всех севооборотах агроландшафта. В большей мере на изменение урожайности повлияли факторы предшественника и экспозиции склона. В агроландшафте на северном склоне различий показателей качества зерна яровой твердой пшеницы, в зависимости от способа обработки почвы, существенно не наблюдается. При переходе на мелкую отвальную обработку на глубину 10–12 см, отмечается существенное снижение содержания в зерне клейковины и стекловидности зерна. Так, по сравнению с отвальной основной вспашкой в севообороте содержание клейковины в зерне пшеницы снизилось на 1,8 %, стекловидность уменьшилась на 19 %. Еще большее снижение количества клейковины в зерне при применении в качестве способа основной обработки отмечалось – на 3 % и 0,8 % соответственно. Полученные данные по урожайности и качества зерна на северном склоне в среднем за 5 лет показали, что отвальная обработка на глубину почвы 20–22 см и мелкая на глубину 10–12 см обработка почвы были практиче-

ски равнозначна и различия были в основном обусловлены влиянием предшественника. Аналогичная закономерность наблюдается на водо-раздельном плато. За счет обработки почвы можно регулировать водно-воздушный режим. В Центральном Черноземье водный режим достаточный, но не устойчивый. Поэтому для успешного ведения земледелия необходимо устойчивое равновесие этих факторов [3].

Нормы высева семян и густота стеблестоя оказывают влияние на световой, воздушный, водный, пищевой и даже тепловой режим произрастания растений. Продуктивная кустистость изменялась от 1,04 до 1,02 продуктивных стеблей. С увеличением нормы высева с 6 до 8 млн шт/га высота растений изменялась не существенно и составляла 91,0–91,3 см при норме высева 6 млн шт/га и 89,8 см при норме высева 8 млн шт/га. Длина колоса изменялась незначительно от 7,0–7,1 см при норме высева 6,0 млн шт/га до 6,9–7,0 см при норме высева 8,0 млн семян/га. Количество зерен в колосе уменьшилось на 2 зерна с увеличением нормы высева семян от 6 до 8 млн шт/га. Масса зерна с 1 колоса с увеличением нормы высева семян с 6 до 8 млн шт/га изменилось не значительно. Масса 1 000 зерен изменялась аналогично изменению массы с одного колоса и свидетельствует о значительном уменьшении крупности семян при высева 8,0 млн шт/га. В итоге самая высокая урожайность зерна яровой твердой пшеницы составляла 4,7 т/га при норме высева 8 млн шт/га, что выше на 0,75 ц/га по сравнению с нормой высева 6 млн шт/га. Самое высокое содержание клейковины в зерна – 31,8 % была у пшеницы, выращенной при норме высева 6 млн шт/га. Дальнейшее увеличение нормы высева семян уменьшало содержание клейковины на 2,2 % при норме высева 8 млн шт/га [4].

Пищевая ценность и качество готовых изделий тем лучше, чем больше клейковины в муке. В наших опытах по содержанию белка и клейковины в течение всех лет исследований выделялся сорт Донская Элегия. По сравнению с другими изучаемыми сортами в среднем за годы исследований у него было больше белка – на 0,40–0,90 %, клейковины – на 2,7–5,0 %. Экономическая эффективность возделывания яровой твердой пшеницы, полностью зависит от современных технологий возделывания, большей частью основанные на максимальном использовании биологически возобновляемых природных агрономических ресурсов [5].

В агроландшафте лесостепи Центрального Черноземья для получения стабильной урожайности и высокого качества зерна яровой твердой пшеницы рекомендуется располагать посевы по многолетним травам и черному пару.

ЛИТЕРАТУРА

1. Важнейшее направление в развитии производства зерна – возделывание твердой яровой пшеницы / Н. В. Долгополова, А. А. Павлов, О. М. Шершнева, И. В. Ишков // Аграрный вестник Урала. – 2010. – № 5 (71). – С. 35–38.
2. Of the quality of the results of the state assessment of soil and landscape objects / A. V. Musyal, D. I. Zhilyakov, N. V. Dolgopolova [et al.] // E3S Web of Conferences, Termez, Uzbekistan, 29–30 апреля 2024 года. – Les Ulis Cedex A: EDP Sciences, 2024. – P. 8002.
3. Долгополова, Н. В. Урожайность и качество маслосемян подсолнечника в зависимости от условий минерального питания / Н. В. Долгополова, Е. В. Малышева, Б. М. Ковынев // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 9. – С. 52–57.
4. Agricultural landscapes and financial factors affecting soil microzones in the Kursk region / E. V. Malisheva, A. V. Musyal, N. V. Dolgopolova [et al.] // E3s web of conferences : VIII International Conference on Advanced Agritechnologies, Environmental Engineering and Sustainable Development (AGRITECH-VIII 2023), Krasnoyarsk, 29–31 марта 2023 года. Vol. 390. – EDP Sciences: EDP Sciences, 2023. – P. 01008.
5. Долгополова, Н. В. Методология проектирования севооборотов, агрохимическая характеристика почв и оптимальная структура посевных площадей в адаптивно-ландшафтном земледелии (на примере Центрального Черноземья) / Н. В. Долгополова, И. Я. Пигорев, В. В. Грудинкина // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 6. – С. 71–77.

УДК 631.526.325:633.15(476.2)

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ РНДУП «ПОЛЕССКИЙ ИНСТИТУТ РАСТЕНИЕВОДСТВА» МОЗЫРСКОГО РАЙОНА

Дробыш А. В., ст. преподаватель

Хоменок М. П., студент

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
кафедра земледелия,
Горки, Республика Беларусь

В современных реалиях становится актуальной селекционная работа отечественных научных учреждений, в том числе Полесского института растениеводства, направленная на создание адаптированных к климатическим условиям республики гибридов кукурузы. Развитие отечественной селекции кукурузы представляет собой стратегическое направление, способное обеспечить продовольственную безопасность республики и снизить зависимость от импорта. Полесский институт растениеводства, расположенный в Мозырском районе Гомельской области, занимается селекцией гибридов кукурузы универсального зернового направления с начала 1960-х гг. [1].

В настоящее время в производстве находится 14 гибридов кукурузы, из которых 10 – белорусской селекции и 3 – российской селекции, один – зарубежной селекции. Два отечественных предприятия – Мозырский кукурузокалибровочный завод и завод в Ивацевичах – выпускают семена кукурузы отечественной селекции. В производстве гибридов первого поколения белорусская селекция занимает 89 % (в 2019 г. было только 37 %). Вся линейка белорусских гибридов охватывает разные группы спелости – от ранних до среднеранних, что позволяет использовать их как на зерно, так и на силос [2].

Целью исследований была сравнительная оценка гибридов кукурузы на зерно с целью выявления наиболее продуктивных, технологичных и адаптированных к почвенно-климатическим условиям Мозырского района Гомельской области вариантов, пригодных для внедрения в производство на территории южных регионов Республики Беларусь.

Демонстрационные опыты с гибридами кукурузы на зерно проводились в 2025 г. на полях РНДУП «Полесский институт растениеводства. Объектом исследования являлись 22 гибрида белорусской селекции, представляющих три типа гибридизации: простые межлинейные (5 гибридов), трехлинейные (13 гибридов) и двойные межлинейные (4 гибрида). Все изучаемые гибриды относятся к группе ФАО 180–280, адаптированные к условиям южной части Беларуси.

В процессе вегетации растений кукурузы проводились систематические наблюдения и учеты. Фенологические наблюдения, определение полевой всхожести и учет урожая проводились согласно «Методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур» и «Методическим рекомендациям по проведению полевых опытов с кукурузой». Биометрические показатели измерялись по методикам ВНИИ кукурузы.

Полевая всхожесть является одним из важнейших показателей качества семенного материала и адаптивности гибрида к почвенно-климатическим условиям региона. По результатам учета полевой всхожести установлены существенные различия между гибридами.

Трехлинейные гибриды продемонстрировали наивысшую среднюю полевую всхожесть (90,4 %), превосходя простые межлинейные гибриды на 5,9 п. п. Лидером по этому показателю стал гибрид Полесский 175 СВ (98,3 %) – трехлинейный гибрид раннеспелой группы, что свидетельствует о высоком качестве семенного материала и хорошей адаптивности к условиям холодного и переувлажненного мая 2025 г.

Простые межлинейные гибриды показали несколько более низкую всхожесть (в среднем 84,5 %), что объясняется как особенностями семеноводства на стерильной основе, так и генетической спецификой отдельных образцов. Хуже всех проявил себя гибрид Полесский 101 СВ, всхожесть которого составила всего 63,9 %, что существенно ниже агротехнических требований (не менее 80 %). Данный результат может быть обусловлен низким качеством конкретной партии семян или неблагоприятными условиями прорастания в начале мая.

Двойные межлинейные гибриды, представленные тремя образцами серии Белатрикс и классическим гибридом Полесский 212 СВ, продемонстрировали хорошую полевую всхожесть (89,5 % в среднем). Однако гибрид Полесский 212 СВ, занимающий около 25 % площадей посевов кукурузы на зерно в Республике Беларусь, показал относительно низкую всхожесть (78,9 %), что может быть связано с его чувствительностью к холодным условиям прорастания.

Продолжительность межфазных периодов является важным критерием оценки скороспелости гибридов и их адаптивности к конкретному вегетационному сезону. По результатам анализа фенологических наблюдений можно сделать вывод, что в условиях РНДУП «Полесский институт растениеводства» двойные межлинейные гибриды группы Белатрикс и Полесский 212 СВ, несмотря на медленное развитие в начальные фазы, раньше других изучаемых гибридов достигли фазы цветения. Простые межлинейные гибриды, несмотря на их выраженную холодостойкость и способность к быстрому прорастанию при пониженных температурах, продемонстрировали более позднее цветение метелки и початка. Трехлинейные гибриды обеспечили широкий выбор вариантов по скороспелости, что позволяет формировать гибкую структуру посевных площадей в зависимости от конкретных производственных задач и прогнозируемых погодных условий вегетационного периода.

Урожайность зерна является интегральным показателем, отражающим генетический потенциал гибрида и его способность реализовать этот потенциал в конкретных почвенно-климатических условиях (таблица).

Простые гибриды показали наивысшую среднюю урожайность зерна (109,04 ц/га), превосходя трехлинейные на 7,64 ц/га и двойные межлинейные на 2,44 ц/га. Лидером по урожайности зерна среди всех простых гибридов стал Полесский 111 (122,4 ц/га) – гибрид среднераннего срока созревания, демонстрирующий стабильно

высокую продуктивность. Гибриды Дарья и Полесский 101 СВ показали урожайность 111,4 ц/га и 109,2 ц/га соответственно. Урожайность гибридов Вивален 1118 и Вивален 1322 в данной группе гибридов была наименьшей и составила 100,1 ц/га и 102,1 ц/га соответственно.

Урожайность початков и зерна гибридов кукурузы в зависимости от типа гибридизации

Тип гибрида	Урожайность початков, ц/га	Уборочная влажность зерна, %	Выход зерна из початков, %	Урожайность зерна при 14 %, ц/га
Простые межлинейные	198,0	40,8	79,9	109,04
Трехлинейные	187,5	40,8	78,4	101,4
Двойные межлинейные	202,0	41,6	77,9	106,6
В среднем по опыту	195,8	41,1	78,7	105,7

Трехлинейные гибриды, представленные наибольшим числом образцов (13 гибридов), показали среднюю урожайность 101,4 ц/га с большим диапазоном варьирования – от 80,8 ц/га (Вивален 3821) до рекордных 138,2 ц/га (Вивален 4122). Гибрид Вивален 4122 стал абсолютным лидером опыта, превысив среднюю урожайность по опыту на 32,5 ц/га (на 30,7%). Этот результат свидетельствует о выдающемся генетическом потенциале данного гибрида и его высокой адаптивности к почвенно-климатическим условиям Мозырского района.

Среди трехлинейных гибридов также выделились: Вивален 3218 – 108,4 ц/га; Полесский 202 – 107,1 ц/га; Полесский 175 СВ – 105,6 ц/га.

Двойные межлинейные гибриды показали среднюю урожайность 106,6 ц/га. Лидером в этой группе стал новый гибрид Белатрикс 2302 (114,5 ц/га), превосходящий гибрид Полесский 212 СВ на 7,3 ц/га. Полесский 212 СВ, несмотря на относительно низкую полевую всхожесть (78,9 %), обеспечил урожайность 107,2 ц/га, что подтверждает его высокую пластичность и компенсаторные возможности.

Лучшими гибридами по урожайности зерна в условиях РНДУП «Полесский институт растениеводства» являлись: Вивален 4122 – 138,2 ц/га (трехлинейный); Полесский 111 – 122,4 ц/га (простой); Белатрикс 2302 – 114,5 ц/га (двойной межлинейный); Дарья – 111,4 ц/га (простой); Полесский 101 СВ – 109,2 ц/га (простой).

Все изучаемые гибриды кукурузы обеспечили избыточный объем производства продукции. Лучшую рентабельность производства показали трехлинейный гибрид Вивален 4122 (69,7 %), простой

межлинейный гибрид Полесский 111 (63,9 %), двойной межлинейный гибрид Белатрикс 2302 (60,6 %), а также простые межлинейные гибриды Дарья и Полесский 101 СВ (59,3 % и 58,2 % соответственно).

ЛИТЕРАТУРА

1. Кравцов, В. И. Сорты и гибриды кукурузы селекции РНДУП «Полесский институт растениеводства» / В. И. Кравцов. – Гомель : Полесский институт растениеводства, 2023. – 16 с.

2. Результаты демонстрационного опыта по изучению гибридов кукурузы на зерно / РНДУП «Полесский институт растениеводства». – Мозырь, 2025. – 45 с.

УДК 631.559.2:633.62:636.085.51(470.333)

ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТОВ СОРГО САХАРНОГО ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ В БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

Дронов А. В., д-р с.-х. наук, профессор

Бельченко С. А., д-р с.-х. наук, профессор

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»,

кафедра агрономии, селекции и семеноводства,

Брянск, Российская Федерация

Багринцева Н. А., канд. с.-х. наук

ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр»,

лаборатория селекции и первичного семеноводства сорго,

Михайловск, Российская Федерация

Устойчивое производство качественных кормовых средств и стабильная база кормления сельскохозяйственных животных для динамично развивающегося животноводства – важнейшая задача регионального кормопроизводства. Одним из требований современного животноводства является повышение сухого вещества, энергии (до 9,8–11,0 МДж/кг СВ) и сахара как основного источника углеводного питания. В связи с этим потребность на корма с повышенным содержанием сахаров возрастает, и при этом особое внимание уделяется разработке и внедрению современных сортовых технологий возделывания кормовых культур, среди которых важное место занимает сорго сахарное – *Sorghum saccharatum* (L.) Pers. Поэтому велика значимость и ценность зеленой массы сорго сахарного, которая широко используется не только в свежем виде, но и для приготовления силоса, травяной муки и гранул, зерносеняжного моно корма (уборка в фазе молочно-восковой

спелости зерна без обмолота) для зимнего кормления крупного рогатого скота. Сорго сахарное часто практикуют в системах зеленого и сырьевого конвейеров, заготовки объемистых кормов высокого качества [1, 2]. Отмечается, что в разработке и усовершенствовании ресурсосберегающих технологий сорт или гибрид определяется как важнейший элемент формирования высокоурожайных, стабильно устойчивых и экологически пластичных агроценозов. Об этом неоднократно высказываются ученые-исследователи А. В. Алабушев, С. В. Верхоламочкин, А. Б. Володин, О. П. Кибальник, Н. А. Ковтунова, Г. В. Седукова, В. Н. Шлапунов, Е. П. Шкодина, Е. Р. Щукис и другие авторы.

В настоящее время учеными Федерального научного аграрного центра «Донской», Северо-Кавказского ФНАЦ, ВНИИ сорго и сои «Славянское поле», РосНИИПТИ сорго и кукурузы, ООО «Агроплазма» и других научно-исследовательских учреждений проводится большая и плодотворная работа по селекции, семеноводству и разработке агротехнологий сорговых культур в России [3, 4].

В этой связи, основная цель нашей работы заключалась в изучении продуктивного потенциала современных сортов сорго сахарного в зависимости от условий произрастания и возделывания на серых лесных почвах Брянской области. Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи: провести оценку и установить сроки прохождения основных фаз роста и развития сортов сорго сахарного; определить биологическую урожайность надземной массы, ее структуру и питательную ценность испытываемых сортов сорго; дать оценку экономической эффективности возделывания сорго сахарного на силос в условиях региона; рассчитать биоэнергетическую эффективность возделывания перспективных сортов сорго сахарного на зеленый корм и силос.

Научно-исследовательская работа проведена на опытном поле Брянского ГАУ в период 2023–2025 гг. Опытное поле университета представлено серыми лесными почвами, среднесуглинистого гранулометрического состава, с содержанием органического вещества (гумуса) в пахотном слое 3,5–3,6 %, реакция почвенного раствора слабокислая (рН_{сол} 5,8–6,0), содержание в 1 кг сухой почвы подвижного фосфора (P₂O₅) 285–340 мг и подвижного калия (K₂O) 178–194 мг. Объектами испытания были сорта сорго сахарного селекции Северо-Кавказского ФНАЦ Ставропольского края (Галия, Тандем) и ООО «Агроплазма» Краснодарского края (Сажень, Север). Предшественником по годам испытания являлись зернобобовые культуры. Аг-

ротехника общепринятая для силосных и кормовых культур в регионе. Срок сева сорго сахарного: 27 мая 2023 г., 19 мая 2024 г., 21 мая 2025 г. Посев проводили сеялкой точного высева СПЧ-6 на глубину 3–4 см с шириной междурядий 70 см и нормой высева 300 тыс. шт. всхожих семян/га (с надбавкой +15 %). Площадь посевной делянки – 50 м², учетная – 10 м² или 2 смежных ряда длиной 7,15 метра в трехкратной повторности. Для борьбы с сорняками в посевах сорго применяли гербицид компании «Август» Балерина, СЭ – 0,3 л/га; Аджю, Ж – 0,2 в фазу 3–5 листьев, норма рабочего раствора 250 л/га.

В течение вегетационного периода за годы испытания проводили фенологию за ростом и развитием, определение высоты растений, длины метелки, выполняли структурный анализ побегов снопового материала данных сортов сорго. Учет выполнен в фазу молочно-восковой спелости зерна (силосное направление, одноукусное) с дальнейшим пересчетом на сухое вещество, питательная ценность которого определялась на основании зоотехнического анализа [5]. Лабораторные исследования выполнены в учебно-научной лаборатории полевого кормопроизводства и Центре коллективного пользования научным оборудованием Брянского ГАУ. Зоотехнический анализ растительных образцов сахарного сорго проведен единичными стандартными методами. Данные урожайности надземной зеленой массы обработаны методом дисперсионного анализа по Б. А. Доспехову.

Биологическая урожайность надземной массы сортов сорго сахарного по годам испытания представлена в таблице.

Биологическая урожайность зеленой массы сортов сорго сахарного, в среднем за 2023–2025 гг.

Сорт	Урожайность, т/га			В среднем за 3 года
	2023 г.	2024 г.	2025 г.	
Галия	57,75	68,24	66,50	64,17
Тандем	64,80	75,26	70,20	70,09
Сажень	61,10	63,60	60,26	61,66
Север	60,29	61,80	56,05	58,45
Средняя по опыту	60,29	67,23	63,26	63,60
НСР ₀₅	2,5	3,9	3,1	–

За период сортоиспытания биологическая урожайность зеленой массы варьировала по годам от 56,05 до 75,26 т/га. Нами отмечены высокоурожайными агроценозы сорта Тандем соответственно 64,80, 75,26 и 70,20 т/га зеленой массы или сухого вещества в пределах

15,6–17,3 т/га. В наиболее благоприятном 2024 г. по темпам роста и развития растений сорго сахарного средняя урожайность кормовой массы по опыту составила 67,23 т/га, с достоверной существенной разницей ($НСР_{05} = 3,9$ т/га) выделены сорта Галия и Тандем соответственно 68,24 т/га и 75,26 т/га. В среднем за 3 года исследований урожайность зеленой массы сортов составила соответственно 64,17 т/га (сорт Галия), 70,09 (Тандем), 61,66 (Сажень) и 58,45 т/га (Север).

Нами было выявлено, что среди испытываемых генотипов сорго сахарного выделились высокоурожайные сорта Галия и Тандем селекции Северо-Кавказского ФНАЦ (Ставропольский край) – 64,17 и 70,09 т зеленой массы с единицы площади.

Результаты зоотехнического анализа надземной массы сортов сорго сахарного по фазам развития показали, что содержание питательных веществ значительно варьировало. По содержанию сырого протеина и сырой золы кормовой массы в фазу выметывания выделялся сорт Тандем – 11,4 % и 8,9 % соответственно, содержание сырой клетчатки составило свыше 28 % (из-за хорошо облиственности побегов). Высоким содержанием сырого протеина также отмечен сорт Галия (8,9 %), что в целом сказалось на выходе переваримого протеина в 1 кг корма и с урожаем. Однако зеленая масса сорта Тандем в фазу выметывания содержала только 83,2 г переваримого протеина, как и остальные сорта сорго сахарного, которые не соответствовали зоотехнической норме и содержали низкое количество протеина. Содержание сырого жира у выделенных сортов было примерно на одинаковом уровне 2,4–2,5 % (в фазу выметывания). При переходе растений сорго сахарного в фазы генеративного цикла (цветение-созревание) наблюдалось снижение сырого протеина до 6,1–6,4 % и заметно повышение сырой клетчатки – до 32 %. Содержание сырого жира в кормовой массе изменялось незначительно в пределах (2,4–2,8 %). В целом, следует заметить, что надземная масса сортов сорго сахарного может быть использована в звене зеленого конвейера и для заготовки качественного силоса. Расчет экономических показателей возделывания высокопродуктивного сорта сорго сахарного Тандем в условиях учхоза Брянского ГАУ показал, что рентабельность по предлагаемому проекту технологии на 12,5 % выше по сравнению с контрольным вариантом (кукуруза на силос). Производственная себестоимость 1 т кормовых единиц данного варианта составила 2 833 руб., что ниже контроля на 178 руб.

ЛИТЕРАТУРА

1. Седукова, Г. В. Питательная ценность зеленой массы сорго сахарного, сорго-суданкового гибрида, суданской травы в Юго-Восточной части Беларуси / Г. В. Седукова, Н. В. Кристова, С. Л. Подоляк // Земледелие и селекция в Беларуси. – 2022. – № 58. – С. 249–255.
2. Дронов, А. В. Урожайность кормовой массы сорго сахарного (*Sorghum saccharatum* (L.) Pers.) в зависимости от плотности посева на юго-западе Нечерноземья / А. В. Дронов, Д. С. Бельченко // Сахарная свекла. – 2023. – № 5. – С. 28–31
3. Романюкин, А. Е. Изучение перспективных сортов сорго сахарного / А. Е. Романюкин, Н. А. Ковтунова // Аграрный вестник Урала. – 2023. – № 7 (236). – С. 22–31.
4. Ковтунова, Н. А. Оценка новых перспективных сортов и гибридов сорговых культур / Н. А. Ковтунова, В. П. Ковтунов // Кормопроизводство. – 2025. – № 7. – С. 5–10.
5. Лукомец, В. М. Методика агротехнических исследований в опытах с основными полевыми культурами / В. М. Лукомец, Н. М. Тишков, С. А. Семеренко. – Краснодар: Просвещение-Юг, 2022. – 538 с.

УДК 631.8:631.453:581.5

ТОКСИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВЫ ПОД ЯРОВЫМ ЯЧМЕНЕМ ПРИ РАЗНЫХ СИСТЕМАХ УДОБРЕНИЙ

Дудкина Т. А., канд. с.-х. наук, науч. сотрудник

ФГБНУ «Курский федеральный аграрный научный центр»,
лаборатория севооборотов и защиты растений,
Курск, Российская Федерация

В Центрально-Черноземном регионе яровой ячмень является одной из важнейших продовольственных и фуражных культур. Зерно применяется в пищевой и пивоваренной промышленности, а также на корм животным для приготовления комбикормов. Зеленая масса этой культуры в смеси с бобовыми культурами используется на зеленый корм, силос, сенаж и сено. Лучшими предшественниками ячменя являются кукуруза на зерно и силос и сахарная свекла. Рост и развитие этой культуры в значительной мере зависит от свойств почвы, в частности, ее токсичности.

Непосредственное токсическое действие на фитоценоз проявляется в угнетении растений. В почве, обладающей токсичными свойствами, изменяется структура микробного сообщества, снижается численность микроорганизмов, уменьшается их активность. В связи с этим, в токсичной почве становится ниже содержание усвояемых веществ, витаминов, физиологически активных соединений и, вследствие всего этого, снижается продуктивность сельскохозяйственных культур [1, 2].

Ранее проведенные нами исследования [3, 4] показали, что при применении органических и минеральных удобрений происходило повышение активности микрофлоры пахотного слоя почвы и снижение токсичности.

Вместе с тем, по имеющимся данным [5], если высокие дозы минеральных удобрений в севообороте применяются длительно, то они способны оказывать существенное негативное влияние на активность почвенной микрофлоры и повышать ее токсичность.

Большое разнообразие вносимых удобрений и систем их применения диктует необходимость в каждом конкретном случае определять токсичность почвы с тем, чтобы исключить неблагоприятный эффект от применяемых удобрительных средств.

С учетом возрастающих требований к экологическому состоянию агроэкосистем тема проведенных исследований является актуальной.

Исследования проводились в 2025 г. в полевом опыте Курского ФАНЦ в Медвенском районе Курской области в почве под посевами ярового ячменя. Общая площадь под опытом – 4,3 га, площадь опытной делянки – 300 м². Повторность трехкратная. Расположение вариантов систематическое.

Изучались две группы удобрений: 1) основные удобрения – минеральные (NPK-60), органоминеральное удобрение на основе торфа Универсал 7-7-8, органическое удобрение на основе ферментированного птичьего помета Биогран» 5-4-4; 2) удобрения, содержащие микроорганизмы и продукты их жизнедеятельности – Микроальга Сойл, в составе которого находятся микроводоросли *Chlorella* и бактерии *Bacillus* и удобрение Биокомпозит-коррект, которое включает комплекс микроорганизмов (*Bacillus*, *Serratia*, *Rahnella*, *Pseudomonas*), обеспечивающий стимуляцию роста растений, мобилизацию из почвы питательных веществ и подавление вредной микрофлоры, а также в опыте изучались сочетания удобрений.

Дозы внесения удобрений в опыте устанавливались с учетом одинакового количества действующего вещества по азоту.

Почва опытного стационара – чернозем типичный, среднесуглинистый. Содержание гумуса в почве 5,2 %.

Культуры выращивались в севообороте со следующим чередованием культур: соя – озимая пшеница – кукуруза на зерно – яровой ячмень. Выращивался районированный сорт ярового ячменя Суздалец.

Определение токсичности почвы проводилось в слое почвы 0–20 см в фазу кущения ярового ячменя методом почвенных пластин. В качестве контроля использовалась фильтровальная бумага. Тест-

культура – озимая пшеница. Оценка токсичности проводилась по отклонению длины стебля и корня от контроля, выраженному в процентах.

Целью исследований было изучение действия минеральных, органоминеральных, органических, микробиологических удобрений и их комбинаций на токсичность черноземной почвы.

Во всех вариантах опыта наблюдалось отклонение в сторону снижения по сравнению с контролем (фильтровальная бумага) длины стебля и корня тест-растений, что свидетельствует о наличии токсического эффекта в почве под культурой (таблица).

По основным удобрениям по длине стебля наибольшая токсичность почвы установлена при применении удобрения Биогран 5-4-4, а по длине корня – удобрения Универсал 7-7-8. При применении микробиологических удобрений тест-растения больше всего угнетались, судя по длине корней и стеблей, при внесении в почву удобрения Биокомпозит-коррект. Меньше всего токсические свойства почвы были при использовании удобрения на основе водорослей и бактерий Микроальга Сойл.

**Токсичность почвы в посевах ячменя в слое почвы
0–20 см в зависимости от применяемых удобрений, 2025 г.**

Удобрения минеральные, органические и органоминеральные (фактор А)	Удобрения микробиологические (фактор В)	Отклонение от контроля, %	
		длина стебля	длина корня
Контроль – без удобрений	Без удобрений	–0,6	–22,9
NPK-60	Без удобрений	–3,8	–24,7
	Микроальга Сойл	–12,0	–30,8
	Биокомпозит-коррект	–19,0	–31,6
Универсал 7-7-8	Без удобрений	–15,6	–33,7
	Микроальга Сойл	–7,9	–30,2
	Биокомпозит-коррект	–9,5	–31,4
Биогран 5-4-4	Без удобрений	–14,3	–28,6
	Микроальга Сойл	–10,1	–25,3
	Биокомпозит-коррект	–13,9	–28,1
НСР ₀₅	А	$F\phi \leq F_T$	$F\phi \leq F_T$
	В	5,16	$F\phi \leq F_T$
	АВ	$F\phi \leq F_T$	$F\phi \leq F_T$

Из всех вариантов опыта наибольшее подавление роста стебля наблюдалось при сочетании NPK-60 с Биокомпозит-коррект (–19,0 %), а наименьшее – в контроле без удобрений (–0,6 %). Максимальное негативное влияние на длину корня зафиксировано при применении Уни-

версала 7-7-8 без микробиологических препаратов (–33,7 %), минимальное – в контроле без удобрений (–22,9 %).

Применение микробиологических удобрений (Микроальга Сойл и Биокомпозит-коррект) в сочетании с различными видами основных удобрений не устраняло полностью токсический эффект, однако в некоторых вариантах (например, Универсал 7-7-8 + Микроальга Сойл) отмечалось снижение степени ингибирования роста стебля по сравнению с соответствующим вариантом без обработки микробиологическими препаратами.

Следует отметить, что применение микробиологического удобрения Микроальга Сойл на фоне основного минерального удобрения (НРК-60) приводило к снижению токсичности почвы, а на фоне органоминерального удобрения Универсал 7-7-8 и органического удобрения Биогран 5-4-4 – к повышению токсичности.

Выводы.

1. Почва в опыте проявляла токсичность по отношению к выращиваемой культуре – яровому ячменю, что выражалось в снижении длины стебля и корня во всех изучавшихся вариантах по сравнению с контролем (фильтровальная бумага).

2. Комбинированное использование минеральных, органических и органоминеральных удобрений с микробиологическими препаратами не приводило к полному устранению токсических свойств, однако в отдельных комбинациях (например, Универсал 7-7-8 + Микроальга Сойл) наблюдалось умеренное снижение фитотоксичности по показателю длины стебля.

3. Наиболее сильное угнетение корневой системы тест-растений отмечено при использовании органоминерального удобрения Универсал 7-7-8 без добавления микробиологических удобрений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Наплекова, Н. Н. Изменение фитотоксичности чернозема выщелоченного в агроценозе лощерны под действием удобрений / Н. Н. Наплекова // Проблемы экологии агроэкосистем: пути и методы их решения / Сборник научных статей. НГАУ, СибНИИЗХим. – Новосибирск, 2009. – С. 91–94.

2. Дудкин, И. В. Экологические аспекты обеспечения продовольственной безопасности России / И. В. Дудкин, И. В. Ишков, Н. В. Долгополова // Вестник Курского государственного аграрного университета. – 2023. – № 9. – С. 24–32.

3. Дудкина, Т. А. Биологическая активность и токсичность почвы под озимой пшеницей в зависимости от севооборота и удобрений / Т. А. Дудкина, И. В. Дудкин // Черноземы Центральной России: генезис, география, эволюция / Материалы Междунар. науч. Конф., посвящ. 100-летию со дня рождения основателя Воронежской школы поч-

воводов Прокопия Гавриловича Адерикина (25–28 мая 2004 г.). – Воронеж, 2004. – С. 348–351.

4. Дудкина, Т. А. Влияние различных севооборотов, доз минеральных удобрений и погодных условий на урожай и качество зерна озимой пшеницы в Центральном Черноземье / Т. А. Дудкина // Таврический вестник аграрной науки. – 2022. – № 1. – С. 30–40.

5. Шагитова, М. Н. Влияние длительного применения удобрений на содержание тяжелых металлов в дерново-подзолистой легкосуглинистой почве / М. Н. Шагитова, Е. Л. Ионас // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК / Материалы XX междунар. науч. конф. – Брянск: Изд-во Брянского ГАУ, 2023. – Ч. II. – С. 181–184.

УДК 631.41:631.51

ИЗМЕНЕНИЕ АЗОТНОГО РЕЖИМА ЧЕРНОЗЕМА ТИПИЧНОГО ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ В ПОСЕВАХ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Дураков П. П., аспирант

ФГБНУ «Курский федеральный аграрный научный центр»,
Курск, Российская Федерация

В структуре посевных площадей Курской области, а также других регионов России [2, 3] озимая пшеница (*Triticum aestivum* L.) имеет ключевое стратегическое значение для обеспечения продовольственной безопасности. Стоит отметить, что данная культура имеет высокие требования к минеральному питанию, в том числе азотному, в связи с особенностями ее корневого аппарата [5].

Одним из ведущих векторов развития современного сельскохозяйственного производства является разработка технологий возделывания культур, направленных на минимизацию финансовых и ресурсных затрат, с сохранением почвенного плодородия [1]. Более высокие энергетические и ресурсные затраты в ходе производства сельхозпродукции направлены на обработку почвы.

Для их оптимизации обосновано применение минимизации обработки почвы. Однако данная мера имеет как положительные, так и отрицательные стороны, в том числе и для плодородия почвы [4]. Данные исследования актуальны в связи с неоднозначным влиянием минимизации обработки почвы на почвенное плодородие в различных почвенно-климатических условиях, а также недостаточной степенью изученности данного вопроса.

Цель исследования – изучить динамику изменения агрохимических показателей (нитратный и щелочногидрализуемый азот) при различных способах обработки почвы в посевах озимой пшеницы.

Исследования проведены в полевом стационарном опыте по изучению агротехнологий возделывания сельскохозяйственных культур, основанных на различных способах основной обработки почвы (Курская область, Курский район, п. Черемушки), в 2024–2025 гг. в четырехпольном севообороте. Севооборот развернут в пространстве и во времени всеми четырьмя полями, со следующим чередованием культур: горох – озимая пшеница – соя – яровой ячмень.

Схема опыта включает следующие варианты: вспашка с оборотом пласта (20–22 см); комбинированная обработка (дискование + чизель) на глубину 20–22 см; поверхностная обработка (дискование) до 8 см; прямой посев. Изучаемая культура – озимая пшеница (*Triticum aestivum* L.), сорта Безостая 100.

Варианты в полевом опыте размещены систематически в один ярус. Площадь посевной делянки 6 000 м² (60×100), повторность трехкратная. Посев озимой пшеницы проводили сеялками СЗ-5,4 и Дон 114. Уход за посевами в течение вегетационного периода был одинаковым, за исключением способа обработки почвы. Почва опытного участка представлена черноземом типичным мощным тяжелосуглинистым. Определение агрохимических показателей проводилось: щелочногидролизующий азот – по Корнфилду; нитратный азот – по методу ЦИНАО (ГОСТ 26488-85).

Анализируя полученные данные, было выявлено следующее. Больше нитратного азота за 2024–2025 гг. было отмечено в слое 0–10 см на всех вариантах. Различие между слоями в среднем составляло 34,62 % (табл. 1). Наиболее явно данная закономерность прослеживалась при комбинированной обработке, где в верхнем слое азота было больше на 32,99 %. В других вариантах снижение содержания в слое 10–20 см составляло 23,14–38,09 %. При комбинированной обработке в обоих слоях нитратного азота было больше. Снижение его количества в слое 0–10 см происходило в ряду комбинированная → вспашка → прямой посев → поверхностная обработка, и составило 0,36–0,51 мг/100 г (22,22–31,48 %) соответственно. При этом в слое 10–20 см распределение было несколько иным, и больше N-NO₃ было при комбинированной обработке и прямом посеве – 0,97 мг/100 г и 0,93 мг/100 г, при традиционной обработке и поверхностной происходило уменьшение его количества на 17,90–23,16 %.

Таблица 1. Динамика изменения содержания нитратного азота в черноземе типичном под озимой пшеницей

Способ обработки почвы	Глубина, см	N-NO ₃ , мг/100 г		
		2024 г.	2025 г.	среднее
Вспашка	0–10	1,26	1,25	1,26
	10–20	0,71	0,85	0,78
Комбинированная	0–10	1,59	1,65	1,62
	10–20	0,91	1,02	0,97
Поверхностная	0–10	1,29	0,92	1,11
	10–20	0,71	0,74	0,73
Прямой посев	0–10	1,40	1,02	1,21
	10–20	1,27	0,58	0,93
НСР ₀₅	обработка	0,54	0,42	0,48
	слой	0,38	0,29	0,34

Динамика изменения содержания щелочногидрализованного азота по обработкам была сходной с N-NO₃ ($r = 0,62$). Как и в случае с предыдущим показателем, больше N щ. г. было в слое 0–10 см. Наиболее существенно это прослеживалось на варианте с применением прямого посева – в слое 10–20 см его было меньше на 0,80 мг/100 г (табл. 2).

Таблица 2. Динамика изменения содержания щелочногидрализованного азота в черноземе типичном под озимой пшеницей

Способ обработки почвы	Глубина, см	N щ. г., мг/100 г		
		2024 г.	2025 г.	среднее
Вспашка	0–10	15,57	14,13	14,85
	10–20	15,20	13,84	14,52
Комбинированная	0–10	15,44	13,99	14,72
	10–20	14,95	14,28	14,62
Поверхностная	0–10	15,50	13,99	14,75
	10–20	14,85	13,84	14,35
Прямой посев	0–10	15,23	14,56	14,90
	10–20	14,35	13,84	14,10
НСР ₀₅	обработка	0,72	0,93	0,83
	слой	0,53	0,66	0,60

При других обработках изменение составляло 0,10–0,40 мг/100 г. В слое 0–10 см фактор обработки оказал незначительное влияние на изменение содержания – 14,72–14,90 мг/100 г, при этом больше его было при прямом посеве и вспашке – 14,90 мг/100 г и 14,85 мг/100 г, меньше – при комбинированной обработке – на 0,86–1,20 %. В слое

10–20 см наблюдалось незначительное различие при вспашке и комбинированной обработке – 14,52–14,62 мг/100 г. Более низкое содержание щелочногидрализованного азота отмечалось при минимизации обработки почвы – 14,10–14,35 мг/100 г при прямом посеве и поверхностной обработке соответственно.

Более активное накопление нитратного и щелочногидрализованного азота отмечено в слое 0–10 см на всех вариантах. Более высокое содержание нитратного азота в слое 0–10 выявлено при вспашке и комбинированной обработке – 1,26–1,62 мг/100 г, в слое 10–20 см при прямом посеве и комбинированной обработке – 0,93–0,97 мг/100 г. Фактор обработки почвы не оказал существенного влияния на изменение количества щелочногидрализованного азота как в слое 0–10 см, так и в слое 10–20 см, однако прослеживалась тенденция к снижению его запасов при минимизации обработки почвы в нижнем слое.

ЛИТЕРАТУРА

1. Артемьев, А. А. Отзывчивость культур полевого севооборота на внесение разных доз минеральных удобрений / А. А. Артемьев, А. М. Гурьянов // *Аграрная наука Евро-Северо-Востока*. – 2025. – Т. 26, № 3. – С. 628–638.
2. Дубовик, Д. В. Изменение плодородия чернозема типичного в зависимости от технологии возделывания озимой пшеницы / Д. В. Дубовик, Е. В. Дубовик, А. Н. Морозов // *Плодородие*. – 2025. – № 2 (143). – С. 36–39.
3. Лазарев, В. И. Влияние технологий возделывания с различным уровнем интенсификации на продуктивность озимой пшеницы в условиях Курской области / В. И. Лазарев, И. А. Конорев // *Молодежная наука – развитию агропромышленного комплекса : материалы V междунар. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 21 ноября. 2024 года*. – Курск: Курский гос. аграр. ун-т им. И. И. Иванова, 2025. – С. 230–242.
4. Минимизация основной обработки почвы в условиях Курской области / Е. В. Дубовик, Д. В. Дубовик, А. Н. Морозов, А. В. Шумаков // *Достижения науки и техники АПК*. – 2022. – Т. 36, № 8. – С. 49–54.
5. Эффективность применения минеральных удобрений при выращивании озимой пшеницы в условиях низкой обеспеченности почвы подвижным фосфором в Ростовской области / Е. Ю. Бондаренко, Р. А. Каменев, В. В. Турчин [и др.] // *Аграрный научный журнал*. – 2025. – № 7. – С. 5–9.

ПРОДУКТИВНОСТЬ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ АГРОЦЕНОЗОВ В УСЛОВИЯХ КАЗАХСТАНА

Евсеенко И. А., аспирант

Долгополова Н. В., д-р с.-х. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Курский государственный аграрный университет»,

кафедра растениеводства, селекции и семеноводства,

Курск, Российская Федерация

Усиливаются негативные процессы в земледелии, связанные с резким уменьшением поголовья скота, что привело к значительному сокращению внесения на поля органического удобрения – навоза. Все это усиливает процессы деградации почв, снижает урожайность сельскохозяйственных культур. С целью повышения урожайности сельскохозяйственных культур и качества получаемой продукции земледельцы разрабатывают нетрадиционные приемы воспроизводства плодородия почв: высев промежуточных и сидеральных культур, мульчирование поверхностного слоя почвы и др. Биологизация земледелия с использованием сидеральных культур позволит более полно способствовать росту и развитию сельскохозяйственных растений для достижения максимальной продуктивности. Для того чтобы этот фактор заработал, необходимо иметь достаточно весомую и положительную оценку сидеральных культур, их влияния на рост и развитие испытуемой культуры, сохранение и улучшение структуры почвы. Перед сельским хозяйством поставлена задача всемирного повышения эффективности использования земельных, водных, энергетических, трудовых ресурсов, максимальной отдачи от каждого гектара земли при сохранении и наращивании плодородия почв.

Цель данной работы: изучить сидеральные культуры, как наиболее дешевый источник органических удобрений, средства восстановления плодородия почв, получения устойчивых и высококачественных урожаев сельскохозяйственных культур и предложить его использовать в сельскохозяйственном производстве.

Сидерация дает существенный импульс к оживлению почвы, она стимулирует увеличение численности почвенных организмов, обогащает их качественный состав и способствует повышению активности почвенной биоты. Минерализация органического вещества в черном пару происходит весьма интенсивно, минерализуется гумус, что ведет

к снижению его запасов в почве и в конечном итоге к снижению плодородия почв. За счет сидератов можно до минимума сократить негативные процессы, приводящие к снижению плодородия почвы, приближая по показателям к черному унавоженному 40 т/га пару. Растительный покров усиливает протекание полезных микробиологических процессов. Без него почва быстрее пересыхает и резко снижается ее нитрификация [1]. Гумус определяет биогенность почвы и потенциальный запас минеральных питательных веществ, обладает биологической активностью, способствует лучшему проникновению минеральных веществ в клетки растений и повышению эффективности удобрений. Он динамичен в теплый период года и изменяется под влиянием деятельности микроорганизмов. Его накоплению способствуют все приемы, обогащающие почву органическим веществом и снижающие его минерализацию. Почва сохраняет высокую продуктивность и устойчивость к неблагоприятным факторам при постоянном пополнении ее свежим органическим веществом, что осуществляется в системе промежуточных и сидеральных посевов, которые обогащают почву свежим органическим веществом в виде стерневых и корневых остатков [2].

Для более полной оценки культур, возделываемых в занятом и сидеральных парах, и определений их вклада в производство органического вещества, в воспроизводство плодородия почв мы определяли еще урожайность сухой массы и количество в ней элементов минерального питания. Оценку качества сидеральных культур производили по количеству вносимого с ними в почву сухого вещества с наземной частью и корнями растений и по количеству вносимых элементов питания – азота, фосфора и калия по сравнению с навозом. Определение прироста органической массы проводили через равные промежутки времени и приурочивали к фазам развития растений. Определяли прирост надземной (зеленой) массы и подземной (корневая система), каждый показатель учитывали раздельно. Для определения величины зеленой и органической массы сидеральных культур, в установленные сроки в десяти разных местах по диагонали поля брали пробы по десять растений подряд. Выкопанные сто растений, освободив от почвы, взвешивали [3].

Эффективность промежуточной культуры, выращенной на зеленое удобрение, чаще оценивают по массе образованного растительного материала. Урожайность зеленой массы сидеральных культур находится в прямой зависимости от вида самой сидеральной культуры и от погодных условий. Среди сидеральных культур наибольшую урожайность зеленой массы обеспечили кормовые бобы (32,0 т/га), затем чи-

на. Урожайность сидеральных культур по сухой массе также определялась погодными условиями, видом сидеральной культуры, содержанием в ней сухого вещества. Урожайность сухой массы с надземной части растения у кормовых бобов, 4,18 т/га, чины – 4,16 т/га. Практически аналогичной была урожайность сухой массы, вносимой с корнями сидеральных культур и с целыми растениями. При подведении итогов исследования имеем то, что количество вносимых элементов питания всегда следовало за урожаем сухого вещества. По итогам 2022–2024 гг. по внесенному азоту на первом месте стоят кормовые бобы, на втором чина, на третьем – пелюшка. Такое же положение по количеству внесенного в почву калия и фосфора [4].

По исследуемым годам мы сделали вывод, что закономерность в урожае зеленой, сухой массы и количества азота, фосфора и калия, внесенных в почву с сидератами азота, фосфора осталась практически на одном уровне. Возделывание и внесение в почву зеленой массы наиболее урожайной сидеральной культуры – кормовые бобы позволяет произвести 339,3 кг/га минеральных элементов (азота, фосфора и калия вместе). Свежее органическое вещество более эффективно по сравнению с навозом, можно ожидать более высокую урожайность культур, размещенных в севообороте после сидеральных культур – в том числе и озимой пшеницы [5].

ЛИТЕРАТУРА

1. Важнейшее направление в развитии производства зерна – возделывание твердой яровой пшеницы / Н. В. Долгополова, А. А. Павлов, О. М. Шершнева, И. В. Ишков // *Аграрный вестник Урала*. – 2010. – № 5 (71). – С. 35–38.
2. Of the quality of the results of the state assessment of soil and landscape objects / A. V. Musyal, D. I. Zhilyakov, N. V. Dolgopolova [et al.] // *E3S Web of Conferences*, Termez, Uzbekistan, 29–30 апреля 2024 года. – Les Ulis Cedex A: EDP Sciences, 2024. – P. 8002.
3. Долгополова, Н. В. Урожайность и качество маслосемян подсолнечника в зависимости от условий минерального питания / Н. В. Долгополова, Е. В. Малышева, Б. М. Ковынев // *Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии*. – 2021. – № 9. – С. 52–57.
4. Agricultural landscapes and financial factors affecting soil microzones in the Kursk region / E. V. Malisheva, A. V. Musyal, N. V. Dolgopolova [et al.] // *E3s web of conferences : VIII International Conference on Advanced Agritechnologies, Environmental Engineering and Sustainable Development (AGRITECH-VIII 2023)*, Krasnoyarsk, 29–31 марта 2023 года. Vol. 390. – EDP Sciences: EDP Sciences, 2023. – P. 01008.
5. Долгополова, Н. В. Методология проектирования севооборотов, агрохимическая характеристика почв и оптимальная структура посевных площадей в адаптивно-ландшафтном земледелии (на примере Центрального Черноземья) / Н. В. Долгополова, И. Я. Пигорев, В. В. Грудинкина // *Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии*. – 2018. – № 6. – С. 71–77.

ПЕРСПЕКТИВЫ КУЛЬТУРЫ ЕЖЕВИКИ В БЕЛАРУСИ

Емельяненко А. А., аспирант
Камедько Т. Н., канд. с.-х. наук, доцент
Пугачёв Р. М., канд. с.-х. наук, доцент

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
кафедра плодовоовощеводства,
Горки, Республика Беларусь

Род *Rubus* L. (семейство *Rosaceae* Juss.), по оценкам разных систематиков, состоит из 12–16 подродов, объединяющих ~750 видов. Самые крупные по числу видов подроды – *Idaeobatus* (Focke) Focke, к которому относятся малины, и типовой подрод *Rubus* (= *Eubatus* Focke), включающий виды ежевик. Представители рода *Rubus* обладают высокой пищевой и хозяйственной ценностью, а также лекарственными свойствами [5].

Ежевика впервые введена в культуру в середине XIX в. в США, где и создано большинство ее сортов. Сегодня существует множество видов, сортов и гибридов ежевики [1]. Селекция ежевики достигла значительных успехов в направлении улучшения различных характеристик, таких как урожайность, качество плодов, устойчивость к болезням и вредителям, а также адаптация к различным климатическим условиям.

В Европейских странах ежевика в культуре начала распространяться, лишь во второй половине XIX в. Перспективной селекцию ежевики в России считал И. В. Мичурин, который еще в начале XX в. вывел путем отбора из семян ежевики Лукреция новый сорт Изобильная. Из семян сорта Логанова ягода им получен сорт Техас [2].

К 1990-м гг. в мире было создано большое количество новых сортов ежевики. Ведущими селекционными учреждениями, занимающимися селекцией ежевики, являются университеты США, в первую очередь – Арканзасский и Орегонский. Селекцию этой культуры также ведут Шведский институт садоводства и ряд других научных учреждений мира. Исследования по селекции ежевики были начаты во Всероссийском НИИ селекции плодовых культур с 1993 г. Л. А. Грюнер [3].

В Республике Беларусь на сегодняшний день Институт пловодства изучает современные высокопродуктивные сорта ежевики, пригодные для выращивания в природно-климатических условиях. Первый сорт бе-

лорусской селекции Стэфан (форма от свободного опыления сорта ежевики Thornless) был выведен в 2005 г. садоводом-любителем Стефаном Недялковым в д. Секеровщина Полоцкого района Витебской области. Изучение продолжил садовод Николай Филлимонов в д. Бакиново Дзержинского района Минской области. Окончательную помологическую оценку и рекомендации для районирования и производства в хозяйствах разных форм собственности данный сорт получил в отделе ягодных культур Института плодоводства в 2015 г. [4].

В нашей стране ежевика относится к малораспространенным ягодным культурам, но в последние годы, становится все более привлекательной для многих частных садоводов и фермерских хозяйств, благодаря появлению на рынке новых сортов зарубежной селекции.

Большинство новых сортов обладают комплексом ценных хозяйственных признаков, таких как бесшипность, крупноплодность, высокая урожайность, хорошие вкусовые качества ягод и др. Однако их зимостойкость недостаточна, что влечет необходимость зимнего укрытия и применения шпалеры из-за высокой урожайности и длинных побегов. Дополнительными сложностями являются разнообразие габитуса сортов, требующее индивидуального подхода к выращиванию, а также шиповатость ряда ценных сортов. Поэтому отбор из их числа наиболее приспособленных к местному климату и лучших по качеству ягод, и другим значимым параметрам – одна из первостепенных задач сортоизучения и включение этих сортов в селекционный процесс.

В связи с этим нами с 2023 г. в Белорусской государственной сельскохозяйственной академии на кафедре плодовоовощеводства ведется научная работа по изучению сортов различного происхождения и селекции ежевики по комплексу хозяйственно ценных признаков. На сегодняшний день коллекция сортов ежевики включает 35 сортов. В их числе: 10 сортов типа росяники, 12 – типа куманики и 13 сортов промежуточного типа.

Цель исследований – оценка исходного материала ежевики в природно-климатических условиях северо-востока Беларуси и создание нового селекционного материала.

Для решения поставленных задач исследования проводятся в соответствии с основными положениями «Программы и методики селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур», «Программы и методики сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур», а также руководствуясь учебно-методическим пособием Г. Ф. Говоровой: Методы оценки сельскохозяйственных культур при селекции на

иммунитет и методическими указаниями «Изучение устойчивости плодовых, ягодных и декоративных культур к заболеваниям».

В настоящее время проведена оценка по ряду морфобиологических признаков, а также по устойчивости к биотическим и абиотическим стрессорам. Проводится внутривидовая гибридизация на основе анализа основных признаков родительских форм. В результате созданы гибриды от ряда межсортовых скрещиваний, которые изучаются и оцениваются по комплексу селекционных и хозяйственно ценных признаков (урожайность, качество ягод, зимостойкость и др.).

ЛИТЕРАТУРА

1. Елисеева, Т. Ежевика (лат. *Rubus caesius*) / Т. Елисеева, А. Ямпольский // *Journal. edaplus.info*. – 2020. – № 3. – С. 37–47.
2. Мичурин, И. В. Итоги шестидесятилетних работ / И. В. Мичурин. – Москва, 1949. – С. 432–438.
3. Семенова, Л. Г. Адаптационный потенциал ежевики в условиях Западного предгорья Северного Кавказа / Л. Г. Семенова, Е. А. Добренков – Майкоп : Издательство «ЭДВИ», 2001. – 82 с.
4. Новый сорт ежевики Стэфан / Л. В. Фролова, М. Г. Максименко, А. М. Дмитриева, Н. М. Филимонов, С. Ф. Недялков // *Плодоводство*. – 2016. – № 28 (1). – С. 184–190.
5. Молекулярные маркеры в исследованиях генетического разнообразия представителей рода *Rubus* L. и перспективы их применения в селекции / А. М. Камнев, О. Ю. Антонов, С. Е. Дунаева, Т. А. Гавриленко, И. Г. Чухина // *Вавиловский журнал генетики и селекции*. – 2020. – Т. 24. – № 1. – С. 20–30.

УДК 631.526.32:635.21(476.4)

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ В ОАО «ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ БАЗА «ДАШКОВКА» МОГИЛЕВСКОГО РАЙОНА

Заболотний А. В., студент

Хизанейшвили Н. Э., канд. с.-х. наук, доцент

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
кафедра земледелия,
Горки, Республика Беларусь

Картофель является традиционной культурой для Республики Беларусь и при этом имеет весьма значительный экономический потенциал.

В последние годы наблюдается тенденция сокращения площадей, отводимых под картофель и снижение валового сбора клубней. Можно

было бы пойти путем интенсификации – достигать необходимого валового сбора клубней за счет высокой урожайности при снижении площадей под посадками, однако и здесь есть определенные проблемы: с одного гектара убранной площади в 2022 г. получено 223 ц (в 2019 г. – 233 ц, в 2017 г. – 235 ц), а в 2023 г. – 248 ц/га [1].

Основными причинами описанных проблем являются несоблюдение технологии возделывания, использование низкопродуктивных сортов.

Высоких результатов в картофелеводстве можно добиться только используя высокопродуктивный семенной материал. Урожайность и качество картофеля зависит не только от интенсивной технологии возделывания культуры, проведения защитных мероприятий против вредителей, болезней, сорняков, применения органических и минеральных удобрений, но и от внедрения новых сортов. В настоящее время в Госреестр РБ включено множество сортов, что позволяет подобрать сорта с учетом конкретной технологии, почв, уровня хозяйствования, целевого назначения использования урожая [2].

Цель работы – дать хозяйственную оценку сортам картофеля, возделываемых в условиях ОАО «Экспериментальная база «Дашковка» Могилевского района.

Участок разбивался на делянки. Общая площадь делянки под картофель – 500 м². Повторность в опытах трехкратная. Варианты опыта располагали методом систематических повторений. Картофель возделывали в соответствии с агротехникой, принятой в Республике Беларусь [3]. Предшественником картофеля была озимая пшеница. Осенью вносился хлористый калий в количестве 120 кг д. в/га. Весной в предпосевную культивацию вносили азот (карбамид) в дозе 120 кг д. в/га и фосфор в дозе 90 кг д. в/га в форме аммофоса. Посадку проводили в один срок – 12 мая.

Объектом исследований были сорта картофеля ранней группы спелости (Першацвет, Палац, Юлия), среднеранней группы спелости (Манифест, Бриз), среднеспелый сорт Скарб и среднепоздний сорт Вектор.

В 2025 году самая высокая товарная урожайность клубней картофеля получена при возделывании сорта Скарб – 27,7 т/га, что достоверно выше, чем у всех остальных сортов (НСР₀₅ 1,39). На второй позиции по товарной урожайности клубней находился сорт Бриз – на 3,1 т/га меньше, чем у сорта Скарб (табл. 1). Не различались между собой по товарной урожайности клубней ранние сорта Першацвет и Юлия, сорта Манифест и среднепоздний сорт Вектор.

Таблица 1. Урожайность клубней картофеля

Сорт	Урожайность клубней, т/га		
	общая	товарная	выход товарных клубней, %
Першацвет	28,2	21,2	75,1
Палац	25,3	17,7	69,9
Юлия	30,1	21,8	72,4
Бриз	32,1	24,6	76,6
Манифест	30,8	22,9	74,3
Скарб	34,6	27,7	80,0
Вектар	31,6	23,7	75,0
НСР ₀₅	1,92	1,39	–

Под товарностью понимают отношение товарной продукции к общему объему произведенной продукции, выраженной в процентах.

Товарность картофеля определяется наличием крупных и средних клубней в гнезде. Наибольшей товарностью обычно отличаются клубни раннеспелых и среднеспелых сортов (81–82 %), а наименьшей – позднеспелые (72–75 %). Однако в наших исследованиях товарность клубней колебалась у ранних сортов картофеля в пределах от 69,9–75,1 %, у среднеранних – 74,3–76,6 %, среднеспелого сорта Скарб – 80,0 %, у среднепозднего сорта Вектор – 75,0 %

Содержание крахмала в 2025 году было достаточно высоким и варьировало в пределах от 13,0 % у сорта Скарб до 17,2 % у сорта Вектар.

Выход крахмала получен максимальный с общим урожаем у сорта Вектар – 5,44 т/га и сорта Бриз – 5,17 т/га. Значительно уступали по выходу крахмала ранние сорта Першацвет и Палац (табл. 2).

Таблица 2. Качество клубней сортов картофеля

Сорт	Содержание крахмала, %	Выход крахмала, т/га	Содержание сырого протеина, %	Выход сырого протеина, т/га	Содержание сухого вещества, %	Выход сухого вещества, т/га
Першацвет	14,1	3,97	2,1	0,59	16,1	4,54
Палац	13,1	3,31	2,0	0,50	17,2	4,35
Юлия	14,5	4,36	1,9	0,57	19,0	5,71
Бриз	16,1	5,17	2,1	0,67	18,8	6,03
Манифест	14,2	4,37	1,9	0,58	19,1	5,88
Скарб	13,0	4,49	2,1	0,66	19,2	6,64
Вектар	17,2	5,44	1,7	0,53	20,4	6,44

Содержание сырого протеина по сортам варьировало незначительно. Несколько ниже содержание протеина отмечено у сорта Вектор – 1,7 %.

Содержание сухого вещества по сортам колебалось от 16,1 % до 20,4 %. Максимальное содержание сухого вещества отмечено у сорта Вектар. Выход сухого вещества изменялся по сортам за счет урожайности. Максимальным он был у сорта Скарб, а наименьшим – у сорта Палац.

В целом по качественным показателям сорта разных групп спелости отличались между собой незначительно. Выход крахмала, сырого протеина и сухого вещества в большей степени зависел от общей урожайности клубней.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сельское хозяйство Республики Беларусь: статистический буклет / отв. за выпуск А. В. Жарикова. – Минск : Национальный статистический комитет, 2024. – 36 с.
2. Выбор сорта. Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по картофелеводству и плодовоовощеводству». – URL: <http://belbulba.by/vybor-sorta/> (дата обращения: 22.12.2025).
3. Организационно-технологические нормативы возделывания кормовых и технических культур : сб. отраслевых регламентов / Нац. акад. наук Беларуси, НПЦ НАН Беларуси по земледелию; рук. разработ. : Ф. И. Привалов [и др.]; под общ. ред. В. Г. Гусакова, Ф. И. Привалова. – 2-е изд. испр. и доп. – Минск : Беларус. навука, 2013. – 476 с.

УДК 635.9:582.973(470.333)

ИЗУЧЕНИЕ БИОХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПЛОДОВ ЖИМОЛОСТИ В УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

Зайцева Д. В., студентка

Сазонова И. Д., канд. с.-х. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»,
кафедра агрономии, селекции и семеноводства,
Брянск, Российская Федерация

Ягодные культуры занимают важное место в садоводстве России. Эффективность производства садовых культур различна, однако использование плодов в рационе человека – обязательное условие для решения проблемы сбалансированного питания. Ягодные культуры представляют большой интерес как сырье для технической переработки, благодаря своей скороплодности, урожайности, богатому биохимическому составу.

мическому составу плодов [1]. Известно, что ягодные культуры – важнейший источник биологически активных веществ (витаминов, ферментов, минеральных солей и др.), благодаря которым человеческий организм приобретает иммунитет к различным заболеваниям, обеспечивается его высокая работоспособность и долголетие. Особая роль среди биологически активных веществ принадлежит витаминам, которые регулируют обмен веществ в организме. Комплекс витаминов группы С и Р, каротиноидов способствует укреплению кровеносных сосудов, уменьшает риск внутренних кровоизлияний и возникновения инфарктов и инсультов. Пектиновые соединения способны связывать ионы радионуклидов и тяжелых металлов и выводить их из организма человека [2, 3].

Нетрадиционные ягодные культуры, прошедшие длительный естественный отбор, как правило, наиболее адаптированы к условиям выращивания, могут успешно возделываться в различных почвенно-климатических зонах. Многие из них отличаются высокой устойчивостью к болезням и вредителям, их возделывание исключает применение пестицидов и, следовательно, обеспечивает получение экологически чистой продукции [4].

Среди нетрадиционных ягодных культур жимолость синяя (*Lonicera caerulea* L.) является одной из наиболее популярных. Достоинств этой культуры можно является ее раннее созревание, на две недели раньше, чем у одной из скороплодных культур Центрального региона РФ – земляники садовой. 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 [5].

Целью нашей работы было изучение технологических и биохимических показателей плодов жимолости в условиях Брянской области. Для органолептической оценки свежих ягод и анализа технологико-биохимических качеств были задействованы интродуцированные сорта жимолости Авача, Амфора, Берель, Волхова, Морена.

Биохимический анализ проводили в Центре коллективного пользования приборным оборудованием ФГБОУ ВО Брянский ГАУ. Для исследования проводили отбор образцов в соответствии с требованиями ГОСТ Р 58012-2017 «Жимолость свежая съедобная. Технические условия». Ягоды отбирались в оптимальной степени зрелости, без пораженных болезнями и вредителями.

Для оценки биохимического состава ягод в подготовительных пробах определяли следующие показатели: растворимые сухие вещества – рефрактометрически, сахара – по Бертрану, витамин С – по Мурри, титруемые кислоты – титрометрически.

Все изучаемые сортообразцы жимолости различались по массе плодов, мелкоплодностью отличались сорта Берель и Авача (средняя масса 0,5 г, максимальная – 0,7–0,8 г). Среди изученных образцов жимолости по массе ягод выделяется сорт Амфора, где отмечена средняя масса ягод 0,8 г, а максимальная – 1,1 г (табл. 1). Пригодность сортов к машинной уборке урожая определяется важным физико-механическим показателем: прочностью или усилием раздавливания плодов. Лучшим по этому показателю был сорт Берель с прочностью ягод 2,3 Н.

Таблица 1. Технологическая характеристика плодов жимолости, 2022–2025 гг.

Сорта	Масса плода, г		Прочность ягод, Н	Усилие отрыва, Н	Осыпаемость ягод, балл	Вкус, балл
	средняя	максимальная				
Морена	0,6	0,9	1,8	0,4	1,5	4,1
Амфора	0,8	1,1	1,6	0,7	1,0	4,4
Берель	0,5	0,7	2,3	0,2	3,0	4,6
Волхова	0,6	0,8	1,8	0,7	2,0	4,6
Авача	0,5	0,8	1,5	0,2	4,0	4,4

По причине осыпаемости плодов жимолости в процессе созревания теряется значительная часть урожая. Поэтому ценность представляют генотипы со слабой степенью осыпаемости плодов или отсутствием таковой. Практически не осыпаются плоды у сортов Авача (4 %), Берель (3 %). Сорт Волхова имеют слабую степень осыпаемости (1,5 балла). Сильной осыпаемостью характеризуются сорта Морена и Амфора. Для изучения этого показателя использовали «Прибор для определения усилия отрыва ягод» (патент № 140314). Наиболее низкий уровень усилия отрыва плодов был характерен для сортов Авача, Берель, Морена.

Одним из приоритетных качественных показателей плодов является их вкус, который во многом определяется соотношением сахаров и органических кислот. Лучшими дегустационными свойствами обладали сорта Волхова и Берель (4,6 балла), они имели десертный вкус, незначительно им уступали сорта Авача, Амфора (4,4 балла).

В последнее время значительно возросла значимость биохимического состава ягод, с особым упором на содержание растворимых су-

хих веществ. Эти вещества, представленные преимущественно различными видами сахаров (фруктоза, глюкоза, сахароза), играют главную роль не только в определении питательной ценности ягод, но и в оценке их потенциала для промышленной переработки.

Лучшими по проявлению этого показателя были сорт Волхова (14 %) и Берель (13,6 %). Эти же генотипы выделялись по уровню накопления общих сахаров в мякоти свежих ягод (табл. 2).

Таблица 2. Биохимический состав ягод жимолости, 2022–2025 гг.

Сорта	PCB, %	Титруемая кислотность, %	Сахара, %	Витамин С, мг/100 г
Морена	12,1	2,28	8,2	41,8
Амфора	12,8	2,22	7,2	48,2
Берель	13,6	2,20	7,6	37,6
Волхова	14,0	1,90	8,8	55,4
Авача	11,8	2,06	7,4	42,2
НСР _{0,05}	0,5	0,3	0,2	0,3

Накопление аскорбиновой кислоты в плодах жимолости зависит от сорта, погодных особенностей, срока съема плодов. Содержание витамина С в ягодах изученных образцов варьировало от 37,6 до 55,4 мг/100 г. Наибольшей С-витаминностью отличались сорта Волхова (55,4 мг/100 г) и Амфора (48,2 мг/100 г).

В результате проведенных исследований по комплексу хозяйственно полезных признаков выделяется сорт Волхова, Берель и Амфора, которые рекомендуются как источники ценных признаков для дальнейшей селекционной работы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сазонов, Ф. Ф. Потенциал генофонда смородины черной в связи с селекцией на увеличение С-витаминности плодов / Ф. Ф. Сазонов, И. Д. Сазонова, А. А. Никулин // Плодоводство и ягодоводство России. – 2016. – Т. 47. – С. 278–283.
2. Сазонов, Ф. Ф. Селекционная оценка исходных форм смородины черной по содержанию в плодах пектиновых веществ / Ф. Ф. Сазонов, М. А. Подгаецкий // Технология производства и хранения плодов в средней полосе России. Новые сорта садовых культур: их достоинства и экономическая эффективность возделывания : материалы Междунар. науч.-метод. конф. – Мичуринск : Издательство «Кварт», 2014. – С. 199–203.
3. Ивгеш, Е. М. Биохимический состав ягод малины с летним и ремонтантным типом плодоношения / Е. М. Ивгеш, И. Д. Сазонова, С. Н. Поцепай / Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК : материалы XIII Междунар. науч. конф. – Брянский государственный аграрный университет, 2016. – Ч. II. – С. 115–121.

4. Технологии возделывания малораспространенных садовых культур: учеб. пособие / Ф. Ф. Сазонов, С. Н. Евдокименко, Н.В. Андропова [и др.]. – Брянск : Брянский государственный аграрный университет, 2022. – 166 с.

5. Сазонова, И. Д. Биохимическая и технологическая оценка плодов жимолости и их пригодность к заморозке / И. Д. Сазонова / Актуальные вопросы садоводства и картофелеводства : сб. тр. Междунар. дистанционной науч.-практ. конф. – Челябинск: ФГБНУ «Южно-Уральский научно-исследовательский институт садоводства и картофелеводства», 2018. – С. 174–182.

УДК 633.34:632.95:631.53.01

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОТРАВИТЕЛЕЙ СЕМЯН СОИ В ЗАЩИТЕ ОТ БОЛЕЗНЕЙ

Запрудский А. А., д-р с.-х. наук, доцент
Яковенко А. М., канд. с.-х. наук, доцент
Привалов Д. Ф., канд. с.-х. наук, доцент
Гайдарова С. А., науч. сотрудник
Сеньковский Е. О., мл. науч. сотрудник

РУП «Институт защиты растений»,
лаборатория защиты кормовых и технических культур,
Прилуки, Республика Беларусь

В условиях Республики Беларусь соя является перспективной зернобобовой культурой, которая содержит белок, используемый в пищевых, кормовых и технических целях. Соя является отличным предшественником для многих сельскохозяйственных культур. По универсальности использования не имеет себе равных среди других полевых растений. В семенах содержится 35–52 % белка и 17–27 % масла, витамины А, В, С, D, Е, ферменты, незаменимые аминокислоты.

На протяжении всего периода вегетации растения сои поражаются комплексом фитопатогенов бактериальной и грибной этиологии. Семядольный бактериоз, возбудители – *Xanthomonas phaseoli* Dows. var. *sojense* (Hedges) Starr, and Burkh. и *Pseudomonas syringae* pv. *tabaci* (wildfire), развивается на семенах и всходах культуры. Пораженные бактериозом семена приобретают белесый оттенок, на поверхности отмечаются вдавленные пятнышки и язвочки. На семядолях образуются светло-желтые и бурые пятна в виде подтеков с ослизняющей поверхностью. При посеве зараженными семенами отмечается сильное изреживание посевов [2].

Фузариоз (*Fusarium* spp.) поражает семена и проростки сои. На семядольных листочках отмечается образование бурых пятен. В период всходы – развитие листьев проявляется в виде загнивания прикорневой части стебля. Растения желтеют, увядают и легко выдергиваются из почвы. В период цветения – плодообразования культуры фузариоз проявляется в виде трахеомикозного увядания.

Альтернариоз (*Alternaria* spp.) проявляется на семядольных и настоящих листьях сои в виде пятен различного размера и формы, коричневой или темно-коричневой окраски.

Возбудитель септориоза (*Septoria glycines* Hemmi) сои развивается на семенах, семядолях, листьях и бобах. На листьях образуются угловатые, ржаво-бурые, постепенно чернеющие пятна. Септориоз проявляется на нижних листьях и постепенно распространяется на верхние ярусы культуры.

В настоящее время для защиты посевов сои от болезней, недостаточно разрешенных «Государственным реестром...» препаратов для предпосевной обработки семян [1]. Поиск эффективных протравителей для защиты семян и всходов культуры от комплекса возбудителей болезней, изучение их влияния на посевные качества являются основной целью исследований.

Оценка влияния протравителей на инфицированность и посевные качества семян сои проводилась в лабораторных и полевых опытах РУП «Институт защиты растений». Протравливали семена сорта Припянь на специальной машине «Hege-11» с увлажнением, из расчета 10 л/т рабочего раствора. Фитоэкспертизу посевного материала сои под урожай 2021–2022 гг. определяли, используя биологический анализ семян на рулонах фильтровальной бумаги и в чашках Петри с использованием картофельно-глюкозного агара. Учет распространенности корневых гнилей и степени их поражения проводили в период полные всходы (ВВСН 10) и в фазе образования 3–4 узла (ВВСН 12–13). Агротехника возделывания сои – общепринятая для Центральной агроклиматической зоны. В лабораторных условиях в среднем за два года исследований при применении протравителей Скарлет, МЭ (0,4 л/т) и Систива, КС (0,15 л/т) энергия прорастания повышалась на 1,0–3,5 % по сравнению с вариантом без применения протравителя. Проведенная предпосевная обработка семян сои препаратом Систива, КС (0,15 л/т) способствовала повышению лабораторной всхожести до 99,0 %, в варианте Скарлет, МЭ (0,4 л/т) до 97,0 % (табл. 1).

Таблица 1. Влияние протравителей на посевные качества семян сои посевной (лабораторный и мелкочастичный опыты, РУП «Институт защиты растений», с. Припять, 2021–2022 гг.)

Вариант	Посевные качества семян		
	энергия прорастания, %	лабораторная всхожесть, %	полевая всхожесть, %
Без применения протравителя	94,5	96,5	79,0
Скарлет, МЭ (0,4 л/т)	95,5	97,0	82,0
Систива, КС (0,15 л/т)	98,0	99,0	88,0

В полевых условиях оценено действие протравителя Систива, КС (0,15 л/т) на полевую всхожесть, которая в среднем за два года достигала 88,0 % тогда, как в варианте Скарлет, МЭ (0,4 л/т) – 82,0 %, в варианте без применения протравителя – 79,0 %.

Фитопатологическая экспертиза семян сои на картофельно-глюкозном агаре позволила выявить высокую ингибирующую активность протравителя Систива, КС (0,15 л/т) в подавлении грибов рода *Alternaria* и *Fusarium* – вызывают корневые гнили, а также *Mucor* spp., *Penicillium* spp., *Rhizopus* spp., *Aspergillum* spp. – плесневение семян (табл. 2).

Таблица 2. Влияние протравителей на снижение инфицированности семян сои посевной (лабораторный опыт, картофельно-глюкозный агар, РУП «Институт защиты растений», с. Припять, 2021–2022 гг.)

Вариант	Инфицированность, %						
	<i>Alternaria</i> spp.	<i>Fusarium</i> spp.	<i>Mucor</i> spp.	<i>Penicillium</i> spp.	<i>Rhizopus</i> spp.	<i>Aspergillum</i> spp.	общая
Без протравителя	7,5	8,5	7,0	14,5	22,0	7,5	67,0
Скарлет, МЭ (0,4 л/т)	6,0	2,5	3,0	3,0	7,5	1,5	23,5
Систива, КС (0,15 л/т)	1,0	2,0	1,0	2,5	4,5	1,0	12,0

Протравитель Систива, КС в норме расхода 0,15 л/т снижал общую инфицированность семян до 12,0 %, что выше препарата Скарлет, МЭ (0,4 л/т) – 23,5 %. Общая инфицированность семян сои в варианте без применения протравителя достигала 67,0 %.

В посевах сои на опытном поле РУП «Институт защиты растений» в период ВВСН 10 был проведен учет на пораженность корневыми гнилями. Выявлено, что в варианте опыта без применения протравителя развитие болезни достигало 17,5 %, биологическая эффективность с применением протравителя семян Скарлет, МЭ (0,4 л/т) достигала 54,3 %, а в варианте Систива, КС (0,15 л/т) – 82,9 %. При дальнейших учетах в ВВСН 11 и 12 биологическая эффективность с применением Систива, КС (0,15 л/т) достигала 69,4 и 68,1 %, Скарлет, МЭ (0,4 л/т) – 51,0 % и 52,0 % соответственно. Таким образом, в посевах сои применение протравителей семян позволяет сдерживать развитие корневых гнилей на депрессивном уровне до периода ВВСН 12.

Расчеты хозяйственной эффективности протравителей в защите сои от корневых гнилей показали, что за счет применения Систива, КС (0,15 л/т) достоверно сохранено 6,8 ц/га, в варианте Скарлет, МЭ (0,4 л/т) – 4,5 ц/га. Основным фактором, влияющим на сохранение урожая сои, является густота стояния растений к уборке, которая в варианте без применения протравителей достигала 35 шт/м², в варианте Скарлет, МЭ (0,4 л/т) – 38,0 шт/м² и Систива, КС (0,15 л/т) – 40,0 шт/м². Отмечено положительное влияние изучаемых протравителей на элементы структуры урожая, так увеличилось количество бобов на растении, количество семян в бобе и масса 1000 семян.

На основании результатов исследований, установлена высокая эффективность протравителей Скарлет, МЭ (0,4 л/т) и Систива, КС (0,15 л/т) в снижении инфицированности семян, защите посевов от корневых гнилей, повышении показателей элементов структуры урожая и урожайности сои посевной.

ЛИТЕРАТУРА

1. Государственный реестр средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь / М-во сел. хоз-ва и продовольствия Респ. Беларусь, Гл. гос. инспекция по семеноводству, карантину и защите растений; сост.: А. В. Пискун [и др.]. – URL: <https://ggiskzr.by/reestr-szr> (дата обращения: 19.01.2026).

2. Соя: состояние посевов и основные элементы интегрированной системы защиты от вредителей, болезней и сорных растений / А. Запрудский, Е. Бречко, Р. Корпанов, М. Немкевич, А. Яковенко, С. Нехведович // Белорус. сел. хоз-во. – 2022. – № 4 (240). – С. 112–117.

ДОРАБОТКА СЕМЯН НА ПРЯМОТОЧНОМ ВИБРОПНЕВМАТИЧЕСКОМ СЕПАРАТОРЕ

Зеленко С. А., канд. техн. наук

УО «Белорусский национальный технический университет»,
кафедра торгового и рекламного оборудования,
Минск, Республика Беларусь

Поздняков В. М., канд. техн. наук, доцент
Международный университет «МИТСО»,
Минск, Республика Беларусь

В настоящее время в Республике Беларусь вступает в силу Государственная программа «АПК будущего» на 2026–2030 годы. Одним из основных направлений подпрограммы «Эффективное растениеводство» является развитие семеноводства и получение высокопродуктивных семян для посева. Качество семян зависит от ряда факторов, одним из которых является их биологические особенности.

Анализ проведенных исследований показал, что наиболее четким показателем, определяющим качества семян, их выполненность и полноценность, является удельный вес семян или их плотность. Семена с повышенным удельным весом чаще всего содержат больше питательных веществ и имеют лучшие показатели всхожести.

Сортирование семян по плотности в псевдооживленном слое на машинах вибропневматического принципа действия является наиболее перспективным методом предпосевной обработки семян [1–4].

Цель работы – определение эффективности сортирования семян по удельному весу (плотности) на их посевные качества.

Для достижения поставленной цели нами был изготовлен экспериментальный стенд, главным элементом которого является разработанный прямоточный вибропневматический сепаратор, обеспечивающий эффективное разделение семян на фракции, отличающиеся между собой плотностью в пределах 10–15 % [1].

На основании проведенных экспериментальных исследований были определены основные закономерности процесса сортирования семян по удельному весу, получены рациональные режимно-

конструктивные параметры работы сепаратора, которые легли в основу при проектировании промышленного образца прямооточного вибропневматического сепаратора. Производственная реализация метода предпосевной обработки семян с применением разработанного вибропневматического сепаратора проходила:

– на базе участка «Лида» ОАО «Кореличи-Лен» (сорт льна Левит-1) привело к увеличению урожайности льнотресты с 30 до 39 ц/га, повышению общего выхода льноволокна с 23,51 до 25,58 %, увеличению выхода длинного льноволокна с 5,01 до 9,33 % по сравнению с контрольным образцом семян (без обработки на прямооточном вибропневматическом сепараторе). Расчетный экономический эффект от внедрения разработки составил 696,1 руб. на 1 га посевной площади льна. Ожидаемый экономический эффект при предпосевной подготовке семян льна на площади 600 га (весь участок «Лида» ОАО «Кореличи-Лен») составит 415 518 руб.;

– в условиях ОАО «Дворецкий льнозавод» (сорт льна Сюзанна) по состоянию на 1 апреля 2021 г. фактическая наработка прямооточного вибропневматического сепаратора составила 303 т (2020 г. – 40 т, 2021 г. – 263 т);

– на ЧУП КФХ «Родовое гнездо» увеличение урожайности семян рапса сорта Водолей на 16,5 % по сравнению с исходными семенами (не прошедшими вибропневмосортирование). Фактический годовой экономический эффект от посева на площади 10 га составил 66 650 000 руб. в ценах на 2015–2016 гг.;

– на экспериментальном участке РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию» (рапс сорта Неман (в 2017 г.) и Топаз (в 2019 г.)) увеличение урожайности с 26,8 до 30,4 ц/га (13,4 %) и с 18,8 до 22,1 ц/га (17,6 %), соответственно, при повышении содержания масла в маслеменах на 2,2 %, а также стабилизации содержания глюкозинолатов. Ожидаемый расчетный экономический эффект с 1 га поля составил 269,5 руб/га в ценах на 2017 г. и 237,1 руб/га в ценах на 2019 г.;

– на базе ФХ «Горизонт» и КФХ «Пакуша Игоря Александровича» всхожесть семян лука увеличилась на 25 %, что обеспечило повышение урожайности лука на 48 ц/га (20 %) и на 54 ц/га (18 %). Фактический годовой экономический эффект от применения разработанного сепаратора при предпосевной подготовке семян лука на площади 14 га в 2 фермерских хозяйствах составил 300 273,8 тыс. руб. (в ценах 2015 г.).

Технологический эффект от использования прямоточного вибропневматического сепаратора заключается в: отборе плотной (полноценной) фракции семян, обладающих повышенными посевными качествами; отделении из семенной смеси трудноотделимых примесей, травмированных, пораженных насекомыми и инфицированных семян.

По сравнению с существующими машинами для сортирования зерна и семян по удельному весу (пневмосортировальными столами), разработанный прямоточный вибропневматический сепаратор обладает рядом преимуществ: простота конструкции и настройки за счет использования деки с продольным углом наклона; возможность настройки оптимальных режимно-конструктивных параметров работы под различные культуры; низкая стоимость по сравнению с аналогами и простота обслуживания.

Проведенные исследования и практические испытания подтвердили высокую эффективность сортирования семян по удельному весу с применением разработанного прямоточного вибропневматического сепаратора. Установлено, что плотные, полноценные семена обладают улучшенными посевными качествами, что напрямую влияет на повышение урожайности сельскохозяйственных культур и экономическую результативность производства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Поздняков, В. М. Определение оптимальных режимно-конструктивных параметров работы вибропневматического оборудования для предпосевной подготовки семян рапса / В. М. Поздняков, С. А. Зеленко, Р. И. Колесник // *Агропанорама*. – 2020. – № 1. – С. 6–10.
2. Галкин, В. Д. Параметры и режимы очистки семян пшеницы от овсюга на вибропневмосепараторе с усовершенствованной декой / В. Д. Галкин, В. А. Хандриков, А. Ф. Федосеев, М. С. Накаряков, Д. А. Шихова // *Пермский аграрный вестник*. – 2022. – № 1 (37). – С. 4–13.
3. Шило, И. Н. Анализ результатов экспериментальных исследований сортирования семян льна / И. Н. Шило, В. М. Поздняков, С. А. Зеленко // *Агропанорама*. – 2021. – № 5. – С. 9–14.
4. Зеленко, С. А. Результаты исследования процесса очистки семян на усовершенствованном прямоточном вибропневмосепараторе / С. А. Зеленко, В. М. Поздняков // *Техника и технология пищевых производств: материалы XVI Междунар. науч.-техн. конф., Могилев, 17–18 апреля 2025 г., в 2-х т. / Учреждение образования «Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий»*; редкол.: А. В. Акулич (отв. ред.) [и др.]. – Могилев : БГУТ, 2025. – Т. 2. – С. 75–76.

**ВЛИЯНИЕ НОРМ ВЫСЕВА НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО
ЗЕРНА СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ
В УСЛОВИЯХ КУРСКОЙ ОБЛАСТИ**

Зенков Д. Е., аспирант

Ишков И. В., канд. с.-х. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Курский государственный аграрный университет»,
кафедра растениеводства, селекции и семеноводства,
Курск, Российская Федерация

Кузнецов А. Е., канд. с.-х. наук

ФГБНУ «Курский федеральный аграрный научный центр»,
Курск, Российская Федерация

Озимая пшеница – одна из основных продовольственных культур Центрально-Черноземной зоны Российской Федерации. Высокая экономическая пластичность, сравнительно короткий вегетационный период, позволяют на обширной территории получать достаточно большой объем ее продукции, при ограниченных ресурсах тепла и низкой влагообеспеченности. В структуре посевных площадей Курской области озимая пшеница занимает 48 %. Площадь посева под озимой пшеницей составляет 480 тыс. га, средняя урожайность в 2024 г. составила 51,3 ц/га. Сегодня основной из важнейших задач АПК становится не просто увеличение сборов зерна, а получение продукции, отвечающей требованиям мировых стандартов качества. Это можно сделать, только выйдя на новый уровень агротехнологий, применяемых в растениеводстве. Для раскрытия их генетического потенциала, экономии материальных средств сегодня разрабатывают сортовые технологии. Среди технологических элементов наиболее существенное влияние на уровень урожайности и качество зерна оказывают нормы высева семян, дозы удобрений, интегрированные приемы борьбы с сорняками, вредителями и болезнями. Ученые считают, что величина урожайности на 50 % зависит от плотности продуктивного стеблестоя и вопрос установления оптимальной густоты стояния растений, а, следовательно, оптимальных норм высева семян занимает одно из главных мест.

Цель исследования – установить влияние норм высева сортовых семян на урожайность и качество зерна сортов озимой пшеницы.

Густота стояния растений – один из важных факторов, определяющих рост, развитие и урожайность озимой пшеницы. Она, в свою очередь, зависит от многих причин, факторов и приемов, среди которых важная роль принадлежит норме высева. Густота стояния растений может изменяться в широком диапазоне в зависимости от погодных условий, предшественников, плодородия почвы, ее засоренности, способов и сроков посева, а также особенностей сорта.

При редком стоянии растений больше образуется подгона, в результате формируется невыровненное зерно, затягивается период его созревания. На чрезмерно загущенных посевах зерно, как правило, образуется шуплым с низкими товарными и посевными качествами. Оптимальная площадь питания обусловлена биологическими особенностями сорта, его генетической основой – степенью кустистости, прочностью и высотой соломины, способностью использовать из почвы влагу и пищу [1–3].

При норме высева 5,5 млн шт/га получен высокий объемный выход хлеба из 100 г муки (до 1 090 мл) и хорошую общую хлебопекарную оценку. Таким образом, наибольший эффект влияния на качество и количество сырой клейковины оказывают меньшие нормы высева [3, 4]. Урожайность и качество зерна озимой пшеницы – важнейшие показатели технологии возделывания зерновых культур. Научные исследования показывают, что генетический потенциал продуктивности озимой пшеницы до настоящего времени еще не реализован. В этой связи совершенствование технологии возделывания этой культуры – главная задача современного сельскохозяйственного производства. Самый низкий урожай зерна озимой пшеницы сорта Льговская 4 был получен на контрольном варианте 46,1 ц/га при норме высева 4,5 млн всхожих семян на 1 гектар в 2024 г. Наиболее высокая урожайность зерна озимой пшеницы в опыте получена в варианте 5 при норме высева 4,0 млн всхожих семян на 1 га, она была выше на 56,1 ц/га в 2025 г. Наибольшая урожайность зерна озимой пшеницы в среднем за два года получена на сорте Алексееч 54,3 ц/га при норме высева 4,0 млн всхожих семян на 1 га, что выше контрольного варианта на 2,9 ц/га или на 5,6 %. На сорте озимой пшеницы Льговская 4 оптимальной нормой высева можно считать 4,0 млн всхожих семян на 1 га. Так как урожайность получена 50,3 ц/га, что выше контрольного варианта на 2,6 ц/га

или 5,5 %. Уменьшение нормы высева до 3,5 млн всхожих семян на 1 га сформировало урожайность зерна озимой пшеницы на уровне 46,3 ц/га (на сорте Льговская 4) и 49,0 ц/га (на сорте Алексеич), что ниже контрольного варианта на 2,9 % и 4,6 % соответственно. Для получения качественного хлеба необходимо не менее 14 % сырого протеина в зерне. Некоторые ученые пришли к выводу, что высокая температура воздуха и ясная погода в период налива зерна повышают процент клейковины и протеина в зерне. В Российской Федерации основными показателями оценки качества зерна озимой пшеницы являются содержание сырой клейковины, ее группа качества (ед ИДК), натурная масса, стекловидность, содержание белка, а также мукомольные и хлебопекарные качества. Содержание белка в зерне озимой пшеницы на сорте Льговская 4 нами было получено от 12,0 до 13,4 %, а на сорте Алексеич от 12,8 до 14,1 %. Можно отметить что нормы высева 4,0 и 3,5 млн всхожих семян на 1 га способствовали увеличению содержания белка на 1,0–1,4 % на сорте Льговская 4 и на 0,5–1,3 % на сорте Алексеич.

Клейковина – основной показатель, по которому оценивают качество зерна и определяют его стоимость. Содержание клейковины – это отношение количества сырой клейковины к суммарному белку. Наличие клейковины определяет хлебопекарное качество зерна пшеницы. Содержание клейковины в зерне на контроле составило 24,3 % (на сорте Льговская 4). Самое высокое содержание клейковины получено в 5 и 6 варианте 26,9 и 28,7 %, что выше контрольного варианта на 1,0 и 2,8 % соответственно. Изучаемые варианты показали, что снижение нормы высева сортовых семян до 3,5 млн. всхожих семян на 1 га значительно улучшает качество зерна озимой пшеницы различных норм высева сортовых семян озимой пшеницы сортов Льговская 4 и Алексеич обеспечило рост урожайности и стоимости продукции, а это означает повышение эффективности использования природных и производственных ресурсов [4, 5].

Уборка дополнительной продукции потребовало дополнительных производственных затрат, но при этом получен дополнительный чистый доход который превысил затраты на его применение. Наиболее экономически целесообразной нормой высева семян озимой пшеницы сорта Льговская 4 является 4,0 млн всхожих семян на 1 га. На варианте 2 себестоимость зерна 1 ц снижалась до 719,7 руб., против 752,6 руб. на контрольном варианте. Чистый доход с 1 га при норме высева

4,0 млн всхожих семян на 1 га получен 39,3 тыс. руб., что выше контрольного варианта на 3,7 тыс. руб. Наиболее высокий уровень рентабельности получен на 2-м варианте 108,6 %, то выше контрольного варианта на 9,4 %. Получение высокой рентабельности при самой низкой норме высева объясняется более низкими производственными затратами на 1 га по сравнению с другими вариантами. На сорте озимой пшеницы Алексеич также норма высева 4,0 млн всхожих семян на 1 га оказалась наиболее экономически целесообразной.

Вывод. Для увеличения объемов производства зерна озимой пшеницы рекомендуем использовать современный сорт Алексеич с нормой высева 4,0 млн. всхожих семян на 1 га. Данный агроприем позволяет получать урожайность зерна озимой пшеницы на уровне 54,3 ц/га с содержанием клейковины 27 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Важнейшее направление в развитии производства зерна – возделывание твердой яровой пшеницы / Н. В. Долгополова, А. А. Павлов, О. М. Шершнева, И. В. Ишков // Аграрный вестник Урала. – 2010. – № 5 (71). – С. 35–38.
2. Of the quality of the results of the state assessment of soil and landscape objects / A. V. Musyal, D. I. Zhilyakov, N. V. Dolgopolova [et al.] // E3S Web of Conferences, Termez, Uzbekistan, 29–30 апреля 2024 года. – Les Ulis Cedex A: EDP Sciences, 2024. – P. 8002.
3. Долгополова, Н. В. Урожайность и качество маслосемян подсолнечника в зависимости от условий минерального питания / Н. В. Долгополова, Е. В. Малышева, Б. М. Ковынев // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 9. – С. 52–57.
4. Agricultural landscapes and financial factors affecting soil microzones in the Kursk region / E. V. Malisheva, A. V. Musyal, N. V. Dolgopolova [et al.] // E3s web of conferences : VIII International Conference on Advanced Agritechnologies, Environmental Engineering and Sustainable Development (AGRITECH-VIII 2023), Krasnoyarsk, 29–31 марта 2023 года. Vol. 390. – EDP Sciences: EDP Sciences, 2023. – P. 01008.
5. Долгополова, Н. В. Методология проектирования севооборотов, агрохимическая характеристика почв и оптимальная структура посевных площадей в адаптивно-ландшафтном земледелии (на примере Центрального Черноземья) / Н. В. Долгополова, И. Я. Пигорев, В. В. Грудинкина // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 6. – С. 71–77.

**УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО КУКУРУЗЫ
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ ГУМИНОВЫХ
УДОБРЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ФИЛИАЛА «БУБНЫ»
УП «МИНГАЗ» ВИЛЕЙСКОГО РАЙОНА**

Иваницкий С. В., студент

Дробыш А. В., ст. преподаватель

Мастеров А. С., канд. с.-х. наук, доцент

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
кафедра земледелия,
Горки, Республика Беларусь

Применение минеральных удобрений – это одно из наиболее быст-
родействующих и эффективных средств повышения производства
продуктов растениеводства. Оно требует хороших специальных зна-
ний для получения максимально возможного экономического эффекта.
В очень многих случаях целесообразно еще больше увеличить количе-
ство вносимых удобрений. Однако было бы неправильно применять
чрезмерно большие дозы удобрений, потому что этим снижается по-
лезное действие удобрений и наряду с величиной урожая может осо-
бенно пострадать его качество. При использовании минеральных
удобрений важно всегда учитывать их тесное взаимодействие с други-
ми мероприятиями. Только путем правильного сочетания всех меро-
приятий, направленных на улучшение роста растений и точного учета
природных и экономических условий, можно добиться высокой эф-
фективности применения минеральных удобрений [1; 2].

Основной целью исследований было установление влияния ком-
плексного удобрения Гумат рост на урожайность и качество зеленой
массы кукурузы в условиях филиала «Бубны» УП «МИНГАЗ» Вилей-
ского района.

Поставленные в исследованиях задачи решались в 2025 году путем
постановки полевого опыта с кукурузой на производственных посевах
филиала «Бубны» УП «МИНГАЗ» Вилейского района.

В производственном посеве разбивали делянки. Общая площадь
делянки – 500 м². Повторность в опытах трехкратная. Варианты опыта
располагали систематически в три яруса. Предшественником кукурузы
была озимая тритикале. Посев производили сеялкой СУПН-8А 12 мая

2025 г. Норма расхода семян 110 тыс. шт/га. Кукурузу возделывали в соответствии с агротехникой принятой в хозяйстве.

Для посева кукурузы использовали гибрид Родригес (KWS).

Схема исследований включала в себя следующие варианты:

1. Навоз КРС 40 т/га + $P_{60}K_{90}$ осенью под вспашку + N_{40} весной под предпосевную культивацию + N_{40} в фазу 4–6 листьев – фон.

2. Фон + опрыскивание посевов Гумат рост (3,0 л/га) в фазу 5–6 листьев.

3. Фон + опрыскивание посевов Гумат рост (3,0 л/га) в фазу 5–6 листьев + Гумат рост (2,0 л/га) в фазу появления метелок.

4. Фон + опрыскивание посевов Гумат рост (3,0 л/га) в фазу 5–6 листьев + Гумат рост (3,0 л/га) в фазу появления метелок.

В опытах применялись удобрения: мочевина (46 % N); аммонизированный суперфосфат (33 % P_2O_5 , 8 % N); хлористый калий (60 % K_2O), КАС (28 %), подстилочный навоз КРС.

В опытах проводилось определение линейных размеров в фазы 8–10 листьев, образование метелки, цветение, молочно-восковая спелость. Фазы спелости определяли согласно методике сортоиспытания гибридов кукурузы. Отбор образцов в эти фазы проводился для определения накопления сухого вещества высушиванием в термостате при температуре 100–105 °С.

Уборку кукурузы проводили кормоуборочным комбайном КСК-100 «Полесье». Метод учета урожая в опытах сплошной, поделяночный.

Высота растений, как правил, тесно связана с урожайностью зеленой массы, поэтому для гибридов, используемых на зеленый корм и силос предпочтительно иметь более высокие показатели (табл. 1).

Таблица 1. Динамика роста растений кукурузы

Вариант опыта	Высота растений, см			
	8–10 листьев	образование метелки	цветение	молочно-восковая спелость
1. Без обработки	53	107	224	251
2. Гумат рост (3,0 л/га)	58	109	239	277
3. Гумат рост (3,0 л/га) + Гумат рост (2,0 л/га)	58	110	252	291
4. Гумат рост (3,0 л/га) + Гумат рост (3,0 л/га)	60	112	260	299

Наиболее низкими растения кукурузы на протяжении вегетации были в 1-м варианте. Добавление к фону опрыскивания посевов Гумат

рост (3,0 л/га) в фазу 5–6 лист увеличивало высоту растений всего на 2–26 см по фазам развития.

Увеличение Гумат рост в фазу появления метелок до 3,0 л/га в фазу появления метелок повышало высоту растений кукурузы на 13–22 см по сравнению с вариантом, где вносился Гумат рост в один прием.

В целом, применение Гумат роста увеличивали высоту растений на 5–7 см в фазе 8–10 листьев, на 2–5 см – в фазе образования метелки, на 15–36 см – к фазе цветения и на 26–48 см – к фазе молочно-восковой спелости.

Навоз КРС 40 т/га + P₆₀K₉₀ осенью под вспашку + N₄₀ весной под предпосевную культивацию + N₄₀ в фазу 4–6 листьев привели к накоплению сухого вещества в 100 растениях кукурузы на уровне 3 920 г к фазе молочно-восковой спелости (табл. 2).

Добавление Гумат рост (3,0 л/га) в фазу 5–6 лист значительно увеличивало накопление сухого вещества только к фазам цветения и молочно-восковой спелости – на 947–640 г.

Таблица 2. Динамика накопления сухого вещества растениями кукурузы

Варианты опыта	Масса 100 сухих растений, г			
	8–10 листьев	образование метелки	цветение	молочно-восковая спелость
1. Без обработки	168	770	2208	3920
2. Гумат рост (3,0 л/га)	178	705	3155	4560
3. Гумат рост (3,0 л/га) + Гумат рост (2,0 л/га)	168	770	3808	4674
4. Гумат рост (3,0 л/га) + Гумат рост (3,0 л/га)	165	768	3820	4680

Опрыскивание посевов Гумат рост (3,0 л/га) в фазу 5–6 листьев + Гумат рост (2,0 л/га) в фазу появления метелок привело к увеличению накопления сухого вещества к фазе образования метелки на 65 г, цветения – на 653 г, а к молочно-восковой спелости – на 114 г.

Таким образом, Гумат рост увеличивал накопление сухого вещества в растениях кукурузы.

При увеличении нормы внесения Гумат рост в фазу появления метелок до 3,0 л/га урожайность зеленой массы повышалась по сравнению с фоном на 76 ц/га (табл. 3), а по сравнению с вариантом, где вносился Гумат рост (3,0 л/га) только в фазу 5–6 листьев – на 48 ц/га.

Таблица 3. Влияние удобрений на урожайность зеленой массы кукурузы

Вариант опыта	Урожайность з/м, ц/га 2025 г.	Прибавка к фону, ц/га
1. Без обработки	318	–
2. Гумат рост (3,0 л/га)	346	28
3. Гумат рост (3,0 л/га) + Гумат рост (2,0 л/га)	382	64
4. Гумат рост (3,0 л/га) + Гумат рост (3,0 л/га)	394	76
НСР ₀₅	9,5	

Разницы между вариантами с опрыскиванием посевов Гумат рост (3,0 л/га) в фазу 5–6 листьев + Гумат рост (2,0 л/га) в фазу появления метелок и опрыскиванием посевов Гумат рост (3,0 л/га) в фазу 5–6 листьев + Гумат рост (3,0 л/га) в фазу появления метелок не было (НСР 9,5). Выход кормовых единиц рассчитывали умножением выхода сухого вещества на коэффициент 0,82 (табл. 4).

Таблица 4. Сбор сухого вещества и выход кормовых единиц кукурузы

Вариант опыта	Содержание сухого вещества, %	Выход сухого вещества, ц/га	Выход КЕ, ц/га
1. Без обработки	30,1	95,7	78,5
2. Гумат рост (3,0 л/га)	30,4	105,2	86,3
3. Гумат рост (3,0 л/га) + Гумат рост (2,0 л/га)	31,5	120,3	98,6
4. Гумат рост (3,0 л/га) + Гумат рост (3,0 л/га)	32,1	126,5	103,7

Содержание сухого вещества по вариантам опыта колебалось от 30,1 % до 32,1 %. Выход кормовых единиц колебался от 78,5 ц/га в 1 варианте, до 103,7 ц/га в варианте с дополнительным внесением к фону Гумат рост (3,0 л/га) в фазу 5–6 листьев + Гумат рост (3,0 л/га) в фазу появления метелок.

ЛИТЕРАТУРА

1. Земледелие : учеб. пособие / А. С. Мастеров [и др.] ; под ред. А. С. Мастера. – Минск : РИВШ, 2024. – 372 с.
2. Кукуруза (выращивание, уборка, консервирование и использование) / под общ. ред. Д. Шпара. – Москва : ООО «DLV Агродело», 2009. – 390 с.

УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ЛЮПИНА ПОСЕВНОГО В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ВОСТОКА БЕЛАРУСИ

Игнатенко М. В., студент

Артеменко П. В., аспирант

Саскевич П. А., д-р с.-х. наук, профессор

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
кафедра защиты растений,
Горки, Республика Беларусь

В современном мировом производстве кормов проблема растительного белка является актуальной. Дефицит его в кормопроизводстве различных стран по экспертным оценкам составляет 20–25 % от общей потребности. В животноводческой отрасли Беларуси недостаток белка не только снижает продуктивность животных и качество продукции, но и ведет к перерасходу кормов, удорожанию молока и мяса. Недобор животноводческой продукции при нехватке белка составляет 30–35 % и вызывает увеличение стоимости продукции в 1,5–2 раза [1, 2].

Потребность в белке в кормопроизводстве республики восполняется дорогостоящими импортными добавками, однако в рационе сельскохозяйственных животных его по-прежнему недостает [2, 3].

В решении проблемы производства растительного белка и повышении плодородия почв важная роль отводится зернобобовым культурам, и в первую очередь культуре люпина, как одной из наиболее приспособленных к почвенно-климатическим условиям Республики Беларусь.

Люпин – одна из немногих культур, сохраняющая в почве положительный баланс гумуса и других питательных веществ. Благодаря высокой азотфиксирующей способности люпин не нуждается в азотных удобрениях. При урожайности зерна 15–20 и зеленой массы 400–500 ц/га он фиксирует до 200–250 кг/га азота, из которых одна половина накапливается в урожае зерна, а другая остается в почве с корневыми и пожнивными остатками [4, 5].

Кроме высокой азотфиксирующей способности и возможности эффективного улучшения плодородия бедных почв, люпин обладает еще одним очень ценным свойством – является высокобелковым кормовым растением. На производство растительного белка требуется в 13 раз меньше энергии и в 4 раза – пахотной земли, чем животного.

Белок люпина отличается высоким качеством, хорошей перевариваемостью, и из-за низкого содержания ингибиторов, пищеварительных ферментов, может использоваться как качественный корм для любых видов животных.

Цель исследования – дать оценку урожайности и определить содержание белка в люпине узколистом, возделываемом в условиях северо-востока Беларуси.

Семена возделывались на территории северо-востока Беларуси, ФХ «Игнатенко Владимира Александровича» (Дрибинский район, Могилевской области). Определение показателей качества зерна были проведены в лаборатории качества семян учреждения образования «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», на базе экспресс-анализаторов INFRANEO-960, ИНФРАСКАН-М, МОД 420.

Первым важным показателем продуктивности люпина узколистного, возделываемого в условиях северо-востока Беларуси, является урожайность зерна (табл. 1).

Таблица 1. Урожайность люпина узколистного, возделываемого в условиях северо-востока Беларуси

Сорт	Влажность, при уборке %	Посевная площадь, га	Урожайность, ц/га
Жокей	16	2	25
Миртан	18	250	17
Искандер	16	2	22

Анализируя табл. 1, можно сделать вывод, что в целом исследуемые сорта люпина узколистного, возделываемого на территории северо-востока Беларуси, имеют относительно равную урожайность. Наибольший показатель урожайности был отмечен у сорта Жокей и составил 25 ц/га. Следующим важным показателем продуктивности люпина узколистного является содержание белка в семенах (табл. 2).

Таблица 2. Содержание белка в сортах люпина узколистного, возделываемого в условиях северо-востока Беларуси

Сорт	Содержание белка, %	Получено белка, кг/га
Жокей	31,5	787,5
Миртан	34,4	584,8
Искандер	33,2	730,4

Из данных, представленных в табл. 2, видно, что наибольшее содержание белка было у сорта Миртан – 34,4 %, наименьший показатель содержания белка был получен при анализе сорта Жокей и равен 31,5 %.

В зависимости от урожайности показатель белка с 1 гектара разнится от 584,8 до 787,5 кг.

ЛИТЕРАТУРА

1. Нестерова, И. М. Технологические основы растениеводства. Растениеводство : пособие / И. М. Нестерова, В. Г. Таранухо. – Горки : БГСХА, 2024. – 99 с.
2. Таранухо, В. Г. Технологии растениеводства. Посевные качества и урожайные свойства семян : учеб.-метод. пособие / В. Г. Таранухо, А. А. Пугач, О. И. Нехай. – Горки : БГСХА, 2023. – 76 с.
3. Справочник агронома / И. Р. Вильдфлуш [и др.]; под ред. И. Р. Вильдфлуша, П. А. Саскевича. – Горки : БГСХА, 2017. – 315 с.
4. Растениеводство. Практикум : учеб.-метод. пособие / В. Г. Таранухо [и др.]. – Горки : БГСХА, 2023. – 373 с.
5. Пугач, А. А. Биология сельскохозяйственных растений : учеб.-метод. пособие / А. А. Пугач, В. Г. Таранухо. – Горки : БГСХА, 2020. – 94 с.

УДК 635.4:632

БОЛЕЗНИ ЗЕЛЕННЫХ И ЭФИРНО-МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА

Исакова А. Л., канд. с.-х. наук
Дзык А. С., студентка

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
кафедра защиты растений,
Горки, Республика Беларусь

Производство овощей в защищенном грунте осуществляется круглогодично в культивационных сооружениях различного вида. Беларусь продолжает реализацию стратегии по обеспечению внутреннего рынка овощами, зеленью и листовыми культурами в межсезонье (*off-season*) до 2027 г., включая модернизацию теплиц и расширение площадей с дополнительным досвечиванием. Технология выращивания овощных культур на гидропонных стеллажных установках при использовании электродосвечивания в настоящее время является самой совершенной при культивировании низкорослых растений, требующих строго сбалансированного и равномерного питания, дополнительного искусственного освещения и имеющих относительно короткий период роста

до пересадки или реализации. Она позволяет охватить широкий спектр различных культур: салатных, зеленных, рассады овощных и цветочных культур, меристемных культур и укоренившихся черенков, горшечных цветочных растений [2].

Целью исследований было изучение комплекса болезней зеленных и эфирно-масличных культур, проявляющихся в условиях защищенного грунта и регламентов применения пестицидов для борьбы с ними.

Зеленные культуры, такие как салат, особенно часто поражают различные виды гнилей, мучнистая роса и краевой ожог. Петрушка, сельдерей и укроп часто поражаются церкоспорозом. Кроме того, существует ряд болезней, характерных для каждой из этих культур. Возделываемые виды и межвидовые гибриды лекарственных и эфирно-масличных культур подвержены различным болезням, из которых наиболее вредоносными являются ржавчина, мучнистая роса, пероноспороз, фузариоз, аскохитоз, септориоз, антракноз. Сильное развитие болезней приводит к снижению урожая и уменьшению содержания эфирного масла в сырье.

Так, *серая гниль салата* – это грибное заболевание. Поражаются листья, кочаны и стебли. На листьях, расположенных вблизи поверхности почвы, образуются бурые пятна, которые обычно располагаются по краям листа. Затем заболевание распространяется в пазухи листьев, вызывая гниение листьев, кочана и стеблей. В дальнейшем на пораженной ткани образуются плоские, мелкие, черные склероции гриба. Развитию болезни способствует повышенная влажность воздуха. Сильнее поражаются ослабленные растения с пониженным тургором.

Белая гниль также грибное заболевание. Кроме салата, распространено также на фасоли, сельдерее, томате и других культурах. Поражает все надземные органы растений. Вначале инфекция проникает в лежащие на земле и соприкасающиеся с ней листья, а затем переходит на стебель, образуя водянистые светлые пятна с белым хлопьевидным налетом грибницы. Заболевание быстро развивается и превращает растение в мягкую водянистую массу без гнилостного запаха. Затем ткань темнеет, высыхает, и на ней образуются твердые черные склероции – плодовые тела гриба. Развитию заболевания способствуют высокая температура и избыточная влажность воздуха. *Краевой «ожог» салата* – это неинфекционное заболевание. Развивается как на старых, так и на молодых листьях. Вначале бурют, отмирают и засыхают края листьев. Впоследствии на них развиваются грибы и бактерии – возбудители гнилей и бактериоза. Гниль постепенно распространяется на все растение, и

оно погибает. Развитию заболевания способствуют резкие перепады температуры и влажности воздуха и почвы в течение суток. *Белая пятнистость (сенториоз)* – грибное заболевание. Поражаются сельдерей и петрушка. Заболевают все надземные органы растений. На листьях образуются пятна грязно-белого цвета с темным ободком и мелкими черными точками, на стеблях – пятна светло-бурого цвета. При сильном развитии болезни листья желтеют и засыхают, а черешки ломаются. *Церкоспороз* – грибное заболевание. Поражаются укроп, сельдерей, петрушка и морковь. На листьях и стеблях образуются светло-зеленые и желтые пятна, которые затем становятся бурыми или темно-серыми. На пятнах, особенно с нижней стороны листьев, появляется налет в виде дерновинок серовато-фиолетового цвета, состоящих из спороншения гриба. Заболевание быстро развивается при температуре 21–23 °С и повышенной влажности воздуха. *Мучнистая роса и фомоз укропа также* грибные заболевания. Надземные органы растений (листья, стебли, черешки, плодоножки, семена) покрываются белым мучнистым налетом. Пораженные листья теряют вкусовые качества и становятся непригодными в пищу. При *фомозе укропа* у взрослых растений на стеблях, зонтиках, корнях и семенах, образуются темные удлиненные пятна с многочисленными черными точками – плодоншениями гриба. Иногда на стеблях, вдоль жилок на листьях, а также на корнях заболевание проявляется в виде черных продольных полос. *Пероноспороз эфирно-масличных культур.* Возбудитель болезни – псевдогриб *Peronospora stigmaticola* Reunk. Болезнь очень вредоносна. Поражает соцветия и листья. На лепестках цветков, рыльцах и тычиночных нитях развивается нежный, едва заметный рыхлый налет сероватого цвета с бледно-фиолетовым оттенком. На верхней стороне листьев появляются светло-зеленые расплывчатые пятна, на нижней стороне пятна покрыты слабым налетом спороншения гриба. Сильно пораженные листья деформируются и преждевременно опадают, соцветия становятся бурыми и усыхают [3].

Таким образом, необходимо применять как профилактические меры защиты от комплекса болезней, так и использовать соответствующие биопрепараты для лечения культур. В нашей стране имеются регламенты применения биопрепаратов против *корневых гнилей на зеленых культурах защищенного грунта – укропе, петрушке (проточная гидропоника)* – «PLANTECO» марка PhytoDoc, Ж, КОЕ не менее 1×10^9 см³ (*Bacillus subtilis*). Норма расхода препарата – 100 мл/1 л воды/10 л торфо-субстрата 1 мл/50 мл воды/горшочек, а также

1 мл/50 мл воды/горшочек – полив растений в горшочках перед выставлением на линию проточной гидропоники. Биопестицид «ЭКО-ГРИН», ж., титр клеток не менее 1 млрд/см³ (*Pseudomonas brassicacearum*, штамм БИМ В-446). Норма расхода препарата – 60 л/га. ТРИХОДЕРМИН-БЛ, сыпучая масса, титр не менее 6 млрд жизнеспособных спор/г (*Trichoderma lignorum*, Т13-82). Норма расхода препарата – 100 г препарата на 1 л воды, на 10 л субстрата, а также 1 г на 100 мл воды на горшочек – полив через 5 суток после выставления растений на линию проточной гидропоники. Препарат биологический «ФУНГИЛЕКС», Ж, титр не менее 1 млрд жизнеспособных спор/мл (*Trichoderma* sp. D-11). Норма расхода препарата – 100 мл/1 л воды/ 10 кг торфо-субстрата. Необходимы последовательные обработки: внесение в торфо-субстрат при его приготовлении, перед посевом семян. Однократно [1].

ЛИТЕРАТУРА

1. Государственный реестр средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь: справ. изд-е / «Глав. гос. инспекция по семеноводству, карантину и защите растений»; авт.-сост.: А. В. Пискун [и др.]. – Минск: Промкомплекс, 2020.

2. Скорина, В. В. Овощеводство: учеб. пособие / В. В. Скорина. – Минск : ИВЦ Минфина, 2018. – 366 с.

3. Современные технологии в овощеводстве / А. А. Аутко [и др.]; под ред. А. А. Аутко. – Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т овощеводства. – Минск : Беларус. навука, 2012. – 490 с.

УДК 633.112.9«324»:632.954

ПРИМЕНЕНИЕ ГЕРБИЦИДОВ НА ОСНОВЕ КЛОПИРАЛИДА В ПОСЕВАХ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОЙ

Кабзарь Н. В., ст. науч. сотрудник
РУП «Институт защиты растений»,
лаборатория гербологии,
Прилуки, Республика Беларусь

Получение зерна – основа всего сельскохозяйственного производства. Важнейшей задачей зернового хозяйства является рост производства высококачественного зерна. Высокая засоренность посевов – одна из причин снижения урожайности и качества зерна. Поэтому применение гербицидов является необходимым приемом при производстве

зерна. Выбор гербицида осуществляется исходя из видового состава сорных растений и обрабатываемой культуры. Если посевы засорены видами осота, горца, ромашки, то рекомендуется применение клопиралидсодержащих гербицидов в чистом виде или в баковой смеси с гербицидами других групп.

Исследования по оценке эффективности гербицида Шанстрел 300, ВР проводили ОАО «Гастелловское» Минской области, Минского района в посевах тритикале озимой сорта Тадеус в 2024 г. Почва опытного участка, используемого под посев тритикале озимой, дерново-подзолистая легкосуглинистая с содержанием гумуса 2,24 %, обеспеченностью P_2O_5 – 271 и K_2O – 225 мг/кг почвы и кислотностью 6,1. Предшественник – кукуруза на зеленую массу. Агротехника возделывания культуры общепринятая для Центральной агроклиматической зоны Беларуси. Посев проводился в третьей декаде сентября с нормой высева 4,5 млн зерен на 1 га. Площадь опытной делянки 18,4 м². Повторность четырехкратная, расположение делянок однорядное, последовательное. Схема опыта включала: 1) вариант без применения гербицидов; 2) Шанстрел 300, ВР – 0,3 л/га; 3) Шанстрел 300, ВР – 0,5 л/га; 4) Лорнет, ВР – 0,3 л/га; 5) Лорнет, ВР – 0,5 л/га. Посевы обрабатывали наспинным опрыскивателем «Euro Pulve» в фазе кушения культуры весной с нормой расхода рабочей жидкости 250 л/га. Учеты сорных растений проводили до обработки (количественный) и через 30 дней после применения гербицидов (количественно-весовой) в соответствии с методическими указаниями [1]. В течение вегетационного периода проводили фенологические наблюдения за ростом и развитием растений. Уборку урожая проводили прямым комбайнированием поделяночно. Данные опытов обрабатывали методом дисперсионного анализа [2] и с помощью программы Microsoft Excel.

Общая засоренность опытного участка чувствительных к клопиралиду сорных растений до внесения гербицидов составила 26,5–32,0 шт/м², в том числе многолетних двудольных – 7,0–9,0 шт/м², однолетних двудольных – 19,0–23,5 шт/м². Компонентами сорного фитоценоза были: горец птичий – 4,0–7,0 шт/м², горец вьюнковый – 6,5–8,5 шт/м², трехреберник непахучий – 7,5–12,5 шт/м², осот полевой – 4,5–6,0 шт/м², бодяк полевой – 2,5–4,0 шт/м². В период применения средства защиты растений сорные растения находились в фазе: трехреберник непахучий – 4–6 настоящих листа; горец вьюнковый – 2–4 настоящих листа; горец птичий – 2–6 настоящих листа; осот полевой, бодяк полевой – розетка листьев.

При проведении количественно-вещного учета засоренности численность всех двудольных сорных растений в варианте без применения гербицидов составила 29,0 шт/м² с вегетативной массой – 162,3 г/м² (табл. 1). Гербицид Шанстрел 300, ВР в нормах расхода 0,3–0,5 л/га показал высокую биологическую эффективность против горца птичьего (снижение численности составила 81,8–90,9 %, вегетативной массы – 91,7–97,9 %), горца вьюнкового (91,7–100 % и 94,6–100 %), трехреберника непахучего (87,5–100 % и 93,7–100 %). Количество однолетних двудольных сорных растений уменьшилась на 87,2–97,4 %, масса – на 93,4–99,6 %. Гибель осота полевого под действием гербицида Шанстрел 300, ВР составила 87,5–100 %, его вегетативная масса снизилась на 93,2–100 %, бодяка полевого – 90,9 % и 93,2–95,8 % соответственно.

Таблица 1. Эффективность гербицидов при весеннем внесении в посевах тритикале озимой (полевой опыт, ОАО «Гастелловское», Минский р-н)

Вариант		Снижение численности и массы сорных растений, % к варианту без применения гербицидов								
		горца птичьего	горца вьюнкового	трехреберника непахучего	всех однолетних двудольных	осота полевого	бодяка полевого	всех многолетних двудольных	всех двудольных	
Вариант без применения гербицидов	шт/м ²	5,5	6,0	8,0	19,5	4,0	5,5	9,5	29,0	
	г/м ²	12,0	9,3	39,8	61,0	29,3	72,0	101,3	162,3	
Шанстрел 300, ВР – 0,3 л/га		81,8	91,7	87,5	87,2	87,5	90,9	89,5	87,9	
		91,7	94,6	93,7	93,4	93,2	93,2	93,1	93,2	
Шанстрел 300, ВР – 0,5 л/га		90,9	100	100	97,4	100	90,9	94,7	96,6	
		97,9			99,6		95,8	97,0	98,0	
Лорнет, ВР – 0,3 л/га		81,8	91,7	87,5	87,2	87,5	90,9	89,5	87,9	
		93,8	97,3	92,5	93,4	91,5	89,6	90,1	91,4	
Лорнет, ВР – 0,5 л/га		90,9	100	93,8	94,9	100	90,9	94,7	95,7	
		95,8		98,7	98,4		91,7	94,1	95,7	

Действие гербицида Лорнет, ВР (0,3–0,5 л/га) на сорные растения значительно не отличалась от гербицида Шанстрел 300, ВР. Биологическая эффективность по снижению численности двудольных сорных растений составила 87,9–95,7 %, массы – 91,4–95,7 %.

Применение гербицидов на основе клопиралаида в посевах тритикале озимой позволило получить 118,9–121,0 ц/га зерна, в варианте без применения гербицидов – 113,0 ц/га и сохранить 5,9–8,0 ц/га зерна (табл. 2).

Таблица 2. Хозяйственная эффективность гербицидов в посевах тритикале озимой (полевой опыт, ОАО «Гастелловское», Минский р-н)

Вариант	Урожайность, ц/га	Сохраненный урожай, ц/га
Вариант без применения гербицидов	113,0	–
Шанстрел 300, ВР – 0,3 л/га	118,9	5,9
Шанстрел 300, ВР – 0,5 л/га	121,0	8,0
Лорнет, ВР – 0,3 л/га	118,9	5,9
Лорнет, ВР – 0,5 л/га	120,9	7,9
НСР ₀₅	4,6	–

В результате проведенных исследований установлено, что гербициды Шанстрел 300, ВР и Лорнет, ВР в нормах расхода 0,3–0,5 л/га при внесении в фазе кущения тритикале озимой весной являются эффективными против видов горца, осота и трехреберника непахучего. Снижение численности двудольных сорных растений составляет 87,9–96,6 %, вегетативной массы – 91,4–98,0 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Методические указания по оценке эффективности гербицидов / РУП «Ин-т защиты растений ; УО «Белорус. гос. технол. ун-т ; под ред.: Е. А. Якимович, С. В. Сороки. – Минск : Коллоград, 2024. – 139 с.
2. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Москва : Агропромиздат, 1985. – 351 с.

УДК 635.125

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ ЛУКА РЕПЧАТОГО В ОАО «АЛЕКСАНДРИЙСКОЕ» ШКЛОВСКОГО РАЙОНА

Глодя Р. Д., студент

Камасин С. С., канд. с.-х. наук, доцент

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
кафедра растениеводства,
Горки, Республика Беларусь

В настоящее время репчатый лук культивируется во всех странах.

В повышении эффективности выращивания лука большую роль играет правильный выбор сортов и гибридов в конкретных почвенно-климатических условиях хозяйства [1].

В связи с этим, целью наших исследований была сравнительная оценка эффективности выращивания сорта и гибридов лука репчатого в условиях ОАО «Александровское» Шкловского района.

Задачи исследования:

1. Оценить биометрические показатели сорта и гибридов лука репчатого.
2. Оценить сорт и гибриды лука по урожайности и качеству продукции.
3. Дать экономическую оценку полученным результатам.

В качестве объектов исследований выступали сорт стандарт Ветразь и два гибрида голландской селекции Барусо и Промотион. Посев проводили 15 апреля сеялкой СПЧ-6ЛТ, навешенной на трактор МТЗ-82 с нормой высева 10 кг/га. Площадь учетной делянки – 5 м², повторность трехкратная. Размещение делянок рендомизированное.

Из гербицидов был применен препарат Стомп профессионал, сразу после посева (3,2 л/га). Через каждые 25 суток после формирования трех настоящих листьев, проводили обработки Ридомил Голд МЦ, ВДГ–2,5 кг/га. Проведены подкормки минеральными удобрениями: аммиачная селитра – 21,8 г на делянку, в фазу развития растений 1–2, 4–5, 5–6 настоящих листьев.

Учет созревания проводили путем подсчета количества вызревших, приостановивших рост растений и недогонов методом полного поделяночного учета. Учет урожая проводили по методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур, в фазу полного созревания методом поделяночного учета. Математическая обработка данных проведена методами дисперсионного анализа с использованием пакетов прикладных программ. Все гибриды и сорт лука репчатого характеризовались малогнездностью и имели плотные луковицы с толщиной сочных чешуй до пяти миллиметров. Данные о высоте растений и числе листьев представлены в табл. 1.

Таблица 1. Биометрические показатели сортов лука репчатого

Сорт, гибрид	Высота растения, см	Количество листьев, шт.
Ветразь (ст.)	54,8	5,6
Промотион (F1)	53,5	6,6
Барусо (F1)	57,3	7,4

Из данных табл. 1 видно, что высота растений различалась по сортам незначительно. Минимальная высота перьев отмечена у гибрида Промотион, где она составила 53,5 см, чуть выше у сорта Ветразь –

54,8 см, наиболее высокорослый гибрид – Барусо, высота растения – 57,3 см.

Наименьшим числом листьев характеризовался сорт стандарт Ветразь – 5,6 шт.: число листьев у гибрида Промотион было на 17,9 % выше и составило 6,6 шт. Наибольшее число листьев отмечено у гибрида Барусо, превышение над показателем сорта стандарта Ветразь составило 1,8 шт, или 32,1 %. Оголенных луковиц среди сортов не обнаружено. Форма луковиц по сортам округлая. Плотность сухих чешуй от тонких до средней плотности, а их сцепление – среднее или среднее-плотное. Все гибриды и сорт имели желтоокрашенные сухие чешуи луковиц с оттенком от желтой до коричневой окраски.

Сорт и гибриды лука репчатого в условиях ОАО «Александрийское» в 2024 г. сформировали среднюю урожайность от 24,0 до 31,9 т/га (табл. 2).

Таблица 2. Показатели урожайности сортов лука репчатого

Сорт, гибрид	Урожайность т/га		Масса луковицы, г		Размер луковицы, см	
	общая	товарная	общая	товарная	высота	диаметр
Ветразь (ст.)	24,0	17,8	57,5	78,3	6,4	6,9
Промотион (F1)	28,7	17,9	36,4	68,9	5,8	6,3
Барусо (F1)	31,9	21,5	40,1	67,6	6,3	6,2
НСР ₀₅	2,8	1,9	–	–	–	–

Общая урожайность сорта стандарта Ветразь составила 24,0 т/га. Гибрид Промотион достоверно превысил сорт стандарт на 19,6 % или на 4,7 т/га. Наибольшее значение общей урожайности отмечено у гибрида Барусо – 31,9 т/га. Достоверное превышение по сравнению со стандартом Ветразь составило 7,9 т/га, или 32,9 % и по сравнению с гибридом Промотион 3,2 т/га, или 11,1 %. Гибрид Промотион по общей урожайности достоверно превышал сорт на 4,7 т/га, или на 19,6 %. Однако по урожайности товарной продукции сорт не уступал гибриду. Данный факт обусловлен тем, что наибольший выход товарных луковиц отмечен у сорта стандарта Ветразь – 74,4 %, что составило 17,8 т/га товарной урожайности.

Наибольшее значение товарной урожайности отмечено при возделывании гибрида Барусо – 21,5 т/га, достоверное превышение над показателем сорта стандарта Ветразь составило 3,8 т/га или 20,8 %. По результатам биохимического анализа образцов, самый высокий показатель сухого вещества был у гибрида лука репчатого Промотион – 9,73 % (табл. 3).

Таблица 3. Биохимические показатели сортов лука репчатого

Сорт, гибрид	Сухое вещество, %	Нитраты, мг/кг	Витамин С, мг/100 г
Ветразь (ст.)	7,88	109,0	9,2
Промотион (F1)	9,73	121,5	9,1
Барусо (F1)	8,72	106,0	7,6

У гибрида Барусо данный показатель составил 8,72 %, наиболее сочные луковицы отмечены у сорта Ветразь, содержание сухого вещества в которых составило 7,88 %. По содержанию нитратов наибольшим значением отмечен гибрид Промотион – 121,5 мг/кг продукции, значительно ниже данный показатель был у сорта Ветразь – 109,0 мг/кг продукции, минимальное значение отмечено в варианте гибрида Барусо (106,0 мг/кг продукции). По содержанию витамина С гибрид Промотион и сорт стандарт Ветразь находились практически на одном уровне, 9,1 и 9,2 мг/100 г, соответственно. У гибрида Барусо данный показатель находился на уровне 7,6 мг/100 г, что на 17,4 % ниже в сравнении с сортом стандартом Ветразь.

Основные показатели экономической эффективности возделывания лука репчатого в ОАО «Александрийское» при выращивании гибридов и сорта представлены в табл. 4.

Таблица 4. Экономическая эффективность возделывания сорта и гибридов лука репчатого в ОАО «Александрийское»

Показатель	Ветразь	Промотион	Барусо
Урожайность, ц/га	240,0	287,0	319,0
Товарность %	74,2	62,4	67,4
Реализовано продукции, ц/га	178,1	179,1	215,0
Выручка от реализации продукции с 1 га, руб.	26 863,20	26 712,00	32 250,90
Затраты на производство продукции с 1 га, руб.	11 688,97	10 771,02	12 453,21
Себестоимость 1 ц, руб.	65,27	60,48	57,92
Прибыль от реализации продукции с 1 га, руб.	15 174,23	15 940,98	19 797,69
Рентабельность продукции, %	148,0	129,8	159,0

Из данных табл. 4 видно, что с экономической точки зрения наиболее эффективно в условиях ОАО «Александрийское» Шкловского района возделывание гибрида лука репчатого Барусо, так как в данном варианте опыта была получена самая высокая прибыль от реализации 19 797,69 руб/га и максимальная рентабельность продукции – 159,0 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чайковский, А. И. Состояние овощеводства в Республике Беларусь / А. И. Чайковский, Е. С. Досина – Дубешко, О. В. Соловей // Овощеводство: сб. науч. тр. / РУП «Институт овощеводства». – Минск, 2019. – Т. 27. – С. 265–273.

**ФОРМИРОВАНИЕ СТЕБЛЕСТОЯ И УРОЖАЙНОСТЬ
ГИБРИДОВ ОЗИМОГО РАПСА В УСЛОВИЯХ
ОАО «ИВАНСКИЙ-АГРО» ЧАШНИКСКОГО РАЙОНА**

Карабань В. В., студентка
Тарануха В. Г., канд. с.-х. наук, доцент
кафедра растениеводства,
Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
Горки, Республика Беларусь

Растительные масла играют важную продовольственную роль в производстве продуктов питания для населения, а также являются важнейшим источником сырья для перерабатывающей промышленности и создания возобновляемых энергоресурсов. 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. 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 являлось изучение формирования продуктивного стеблестоя и урожайности гибридов озимого рапса в условиях ОАО «Иванский-Агро» Чашникского района Витебской области, а также подбор наиболее пластичных, высокоурожайных, адаптированных к почвенно-климатическим условиям северной части Беларуси гибридов этой ценной масличной культуры.

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 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 осуществлялись наблюдения за формированием продуктивного стеблестоя, прохождением растениями озимого рапса фенологических фаз, анализ элементов структуры и урожайности гибридов озимого рапса. Норма высева семян всех гибридов рапса составляла 0,5 млн. всхожих семян на 1 га, или 50 растений на 1 м², после посева определялась полевая всхожесть и сохраняемость растений к уборке (табл. 1).

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

Гибрид	Норма высева		Полевая всхожесть		Сохраняемость к уборке	
	млн шт/га	шт/м ²	шт/м ²	%	шт/м ²	%
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/м², у швейцарских гибридов СИ Флориани и СИ Маттео этот показатель был на уровне 92 %, или 44–45 шт/м².

При проведении 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. 2). Данные табл. 2 показывают, что 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.

Таблица 2. Структура урожайности гибридов озимого рапса

Гибрид	Густота растений, шт/м ²	Количество стручков, шт/растения	Количество семян в стручке, шт.	Количество семян с 1 растения, шт.	Масса 1 000 семян, г
СИ Флориан	45	107	19	2033	4,5
СИ Маттео	44	116	18	2088	4,7
Куга	46	129	16	2064	4,7

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 – 2 088 шт., а у гибридов Куга и СИ Флориан этот показатель составил соответственно 2 064 и 2 033 шт. Наиболее крупные семена сформировали гибриды озимого рапса Куга и СИ Маттео, у которых масса 1 000 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. 3).

Таблица 3. Урожайность семян гибридов озимого рапса

Гибрид	Густота растений, шт/м ²	Масса семян с 1 растения, г	Биологическая урожайность, ц/га	Хозяйственная урожайность, ц/га
СИ Флориан	45	9,15	41,2	39,1
СИ Маттео	44	9,81	43,2	41,0
Куга	46	9,70	44,6	42,4
НСР ₀₅				1,12

Данные табл. 3 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. 4.

Основной экономической 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.

Таблица 4. 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	4 369,54	4 581,87	4 738,33
Производственные затраты, руб/га	3 177,46	3 190,86	3 168,43
Себестоимость 1 ц маслосемян, руб.	81,26	77,82	74,73
Чистый доход, руб/га	1 192,08	1 391,01	1 569,90
Рентабельность производства, %	37,5	43,6	49,5

По гибриду СИ Маттео чистый доход составил 1 391,01 руб. Наиболее высокое значение рентабельности производства было получено также 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 маслосемян, и по экономической эффективности возделывание гибрида Куга в условиях ОАО «Иванский-Агро» Чашникского района Витебской области является наиболее выгодным и перспективным.

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. 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 сент., г. Жодино / РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию». – Минск : ИВЦ Минфина, 2016. – С. 65–67.
3. Пилюк, Я. Э. Экономическая эффективность производства маслосемян озимого и ярового рапса / Я. Э. Пилюк // Земледелие в Беларуси: сб. науч. тр. – Минск: «ИВЦ Минфина», 2019. – Вып. 55. – С. 201–206.

ДИНАМИКА УРОЖАЙНОСТИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЕМНОМ РЕГИОНЕ

Караулова Л. Н., канд. с.-х. наук, ст. науч. сотрудник
ФБГНУ «Курский федеральный аграрный научный центр»,
лаборатория агрохимии и ГИС,
Курск, Российская Федерация

К одним из важнейших аграрных центров России относится Центрально-Черноземный регион, главный ресурс, которого плодородные почвы. Именно они обеспечивают растения достаточным количеством питательных веществ, влагой и кислородом, являясь определяющим фактором урожайности. Развитие отрасли сельского хозяйства в регионе идет активно, это связано с благоприятными климатическими и природно-географическими условиями, предопределяющими высокую пригодность территории для выращивания сельскохозяйственных культур. В ЦЧР в последние годы наращивается объем посевных площадей основных сельскохозяйственных культур, таких как зерновые и технические, а также проводится интенсификация сельскохозяйственной деятельности, в результате чего растет урожайность и валовые сборы [1].

Как известно, урожайность во многом зависит от сочетания природных факторов и агротехнических мероприятий. Ключевым природным фактором является уровень увлажнения почвы, особенно в ранневесенний период, так как накопленная за зиму влага обеспечивает дружные всходы, развитие мощной корневой системы и эффективное усвоение питательных веществ. Влага в этот период определяет интенсивный стартовый рост. Зависимость урожайности от уровня влажности почвы подтверждена многими исследованиями, где снижение влажности приводит к значительному падению урожая [2, 3].

Колебание метеорологических условий возделывания сельскохозяйственных культур приводит в отдельные годы к существенным колебаниям уровня урожайности. Так стрессовые погодные условия 2010 г. повсеместно привели к значительному падению урожая. По данным исследований ученых ЦЧР за период 1890–2010 гг. среднегодовая температура воздуха в регионе увеличилась на 1,2 °С, условия увлажнения оцениваются неравномерностью выпадения с длительными

ми периодами атмосферной и почвенной засухой, которые могут смениться периодами с обильными локальными ливневыми осадками. И как результат стало возможным выращивание более южных сортов сельскохозяйственных культур. Однако наблюдаемое увеличение засушливости при активном росте температур в летний период может в дальнейшем негативно сказаться на условиях роста и развития традиционных сельскохозяйственных культур [4].

Несмотря на то, что природные факторы лежат в основе урожайности сельскохозяйственных культур, но в первую очередь на нее уровень влияет культура земледелия, агротехника, технология выращивания, удобрение почвы и другие экономические факторы. Использование удобрений увеличивает запас питательных веществ, снижает кислотность, повышает содержание гумуса в почве и существенно улучшает ее физико-механические свойства, обогащает почву микрофлорой, усиливает биологическую активность.

Поэтому понимание иерархии факторов влияния на урожайности имеет решающее значение для инвесторов, фермеров и аналитиков, поскольку оно дает представление об эффективности и потенциальной доходности их инвестиций.

Целью исследований являлось определение закономерности динамики урожайности сельскохозяйственных культур.

Как было установлено урожайность зерновых культур в Центральном-Черноземном регионе (ЦЧР) демонстрирует стабильный рост на протяжении последних десятилетий, за период 1996–2024 гг. увеличившись на 175 %. При этом зерновые культуры характеризуются высокой долей в структуре посевных площадей. Основными лидерами производства являются Воронежская, Белгородская и Курская области, активно внедряющие интенсивные технологии, позволяющие получать 50–60 ц/га озимой пшеницы. В период 2015–2019 гг. растениеводство ЦЧР показало высокую динамику, при этом Курская область продемонстрировала значительный прирост валового сбора зерновых (на 37,5 %), успешно конкурируя с лидерами Черноземья. Несмотря на общий тренд роста, в 2024 г. наблюдалось снижение средней урожайности зерновых и зернобобовых культур.

В специализации региона определяющими культурами являются зерновые и сахарная свекла, но значительно расширяются площади в сторону увеличения производства продукции масличных культур – сои и подсолнечника. Темпы развития производства сои и подсолнечника активизировались в последние годы (табл. 1).

Таблица 1. Урожайность сельскохозяйственных культур в хозяйствах всех категорий (в расчете на убранную площадь), ц/га

Культура	Белгородская область	Воронежская область	Курская область	Липецкая область	Тамбовская область
Пшеница озимая	39,3±12,3	32,2±9,5	37,5±13,8	36,1±11,0	31,6±9,8
Пшеница яровая	29,9±10,5	25,1±8,2	31,0±12,4	31,8±10,7	25,3±9,2
Ячмень яровой	32,2±8,6	27,0±7,0	34,2±9,8	33,1±7,2	27,5±8,1
Ячмень озимый	29,2±12,2	25,6±12,5	42,2±14,9	32,6±10,5	37,6±26,1
Рожь озимая	27,3±10,8	24,3±7,5	28,4±11,0	33,5±13,9	24,5±10,7
Овес	27,0±7,2	22,0±5,7	26,9±7,2	27,9±5,5	22,6±7,0
Кукуруза	57,5±23,1	40,2±15,5	63,8±21,7	55,3±18,3	54,1±19,8
Тритикале	42,6±13,1	25,6±8,0	44,0±11,7	31,4±14,4	27,4±12,6
Подсолнечник	21,7±6,9	18,9±6,3	17,8±8,5	18,5±6,2	16,3±6,5
Просо	22,7±8,9	15,5±3,8	14,6±5,5	14,5±6,1	16,2±6,6
Гречиха	11,1±3,5	9,8±3,0	11,5±3,6	10,9±3,4	10,2±4,0
Сахарная свекла	349,5±95,3	336,5±100,9	354,0±106,8	354,8±85,9	343,8±103,5
Соя	15,0±5,7	11,4±4,2	13,5±6,1	11,9±5,0	12,0±5,3

Анализ полученных материалов выявил следующее, урожайность возделываемых культур имеет общую тенденцию к увеличению, но различается в зависимости от культуры.

Уравнения регрессии, отражающие изменение урожайности отдельных культур областей ЦЧР во времени:

пшеница озимая $U_p = 1,4643x + 20,508$, $R^2 = 0,6821$;

пшеница яровая $U_p = 1,2783x + 16,01$, $R^2 = 0,7018$;

кукуруза на зерно $U_p = 2,3723x + 27,653$, $R^2 = 0,6059$;

ячмень яровой $U_p = 1,0003x + 19,797$, $R^2 = 0,6394$;

ячмень озимый $U_p = 2,4758x + 24,6$, $R^2 = 0,505$;

рожь озимая $U_p = 1,3301x + 10,658$, $R^2 = 0,5442$;

овес $U_p = 0,6868x + 17,742$, $R^2 = 0,557$;

тритикале $U_p = 1,4151x + 23,424$, $R^2 = 0,4293$.

Анализ полученных материалов выявил следующее, урожайность возделываемых культур имеет общую тенденцию к увеличению, но различается в зависимости от культуры. Динамика урожайности овса за двадцатипятилетний период составляет около 0,69 ц/га, в то время

как для кукурузы почти 1,27 ц/га. И практически у всех культур минимум и максимум урожайности приходится на одни и те же года минимум отмечался в 2010 г., а максимум в 2023 г.

Если сравнить эти данные с метеоусловиями, то причины снижения урожайности культур довольно очевидны – в 2010 году отмечались аномально высокие значения сумм активных температур при невысоком количестве осадков, а в 2023 г. складывались благоприятные условия для роста и развития культур. Однако рост урожайности и климатических характеристик не всегда совпадают.

К основным факторам, определяющим динамику урожайности сельскохозяйственных культур, в первую очередь отнесено развитие агротехнологий и сортообновление, которые могут быть охарактеризованы временным трендом. Физически оцениваемым фактором служит применение удобрений, как минеральных, так и органических по совокупному внесению действующего вещества элементов питания.

За исследуемый период (2000–2024) в ЦЧР применение минеральных удобрений в целом возрастало и было неоднородно по территориям областей в соответствии со следующей иерархией: Курская < Белгородская < Липецкая и Воронежская < Тамбовская.

Взаимосвязь удобрений и урожайности оценивали по коэффициенту парной корреляции. Корреляционный анализ показал очень тесную связь в Белгородской; Воронежской и Курской области для Пшеницы озимой и Кукуруза на зерно. И тесную связь в Липецкой и Тамбовской. Все остальные не ниже средней (табл. 2).

Таблица 2. Коэффициент парной корреляции «урожай – минеральные удобрения»

Культура	Белгородская область	Воронежская область	Курская область	Липецкая область	Тамбовская область
Пшеница озимая	0,910	0,939	0,870	0,664	0,831
Пшеница яровая	0,679	0,769	0,701	0,653	0,769
Кукуруза на зерно	0,901	0,891	0,855	0,640	0,786
Ячмень яровой	-0,288	0,591	-0,018	0,090	0,239
Ячмень озимый	0,563	0,541	0,328	–	0,228
Овес	0,559	0,576	-0,608	-0,052	-0,391
Рожь озимая	-0,561	-0,272	-0,590	-0,046	-0,434

Значимым фактором ежегодной изменчивости урожайности сельскохозяйственных культур служит колебание гидротермических условий. В соответствии с этим проведена оценка влияния агроклиматических и агротехнических факторов на основе корреляционно-регрессионного анализа (табл. 3).

Таблица 3. Коэффициент парной корреляции урожай – ГТК

Культура	Белгород- ская область	Воронеж- ская область	Курская область	Липецкая область	Тамбовская область
Пшеница озимая	0,204	0,302	0,171	0,262	0,277
Пшеница яровая	0,362	0,387	0,170	0,235	0,285
Кукуруза на зерно	0,312	0,309	0,349	0,363	0,498
Ячмень яровой	0,344	0,320	0,166	0,200	0,242
Ячмень озимый	0,394	0,194	0,493	–	0,030
Овес	0,357	0,539	0,164	0,268	0,335
Рожь озимая	0,419	0,280	0,186	0,273	0,227

Более половины дисперсии урожая основных культур приходилось на интенсификацию агротехнологии, включающей сортообновление, совершенствование средств защиты растений и способов обработки почвы (53 %), удобрения определяли 25 %, а варьирование ГТК – 22 %.

Наиболее отзывчивыми на удобрения отмечены зерновые культуры, а на погодные условия – сахарная свекла, гречиха и кукуруза на зерно.

Выводы. Центральное-черноземный регион обладает высоким аграрным потенциалом за счет использования современных методов земледелия и сортообновления.

ЦЧР остается ключевым зернопроизводящим регионом России, где сочетание благоприятных почвенно-климатических условий и внедрения новых технологий обеспечивает устойчивую положительную динамику урожайности.

Формирование величины урожая сельскохозяйственных культур обусловлено взаимодействием природных (климатических, почвенных) и агротехнических факторов.

Изменение урожая основных сельскохозяйственных культур в ЦЧР в длительном цикле на 53 % определяется совершенствованием агротехнологий и сортообновлением, на 25 % – уровнем применения удобрения и на 22 % – варьированием ГТК.

ЛИТЕРАТУРА

1. Штоколова, К. В. Успехи Курской области в росте экономики растениеводства / К. В. Штоколова, М. А. Федулов // Экономические науки. – 2020. – № 193. – С. 472–476.
2. Чуян, О. Г. Динамика урожайности основных сельскохозяйственных культур в Центральном Черноземье / О. Г. Чуян, Л. Н. Караулова // Земледелие. – 2023. – № 3. – С. 3–8.
3. Влияние удобрений и звеньев севооборота на урожайность подсолнечника в зависимости от агрометеорологических условий на юго-западе ЦЧР / С. И. Смуров [и др.] // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2024. – № 4. – С. 46–53.
4. Оценка роли климатических, почвенных и агротехнических факторов в формировании ресурсов продуктивности агроландшафтов Центрального Черноземья / О. Г. Чуян [и др.] // Метеорология и гидрология. – 2022. – № 6. – С. 79–87.

ОЦЕНКА СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В КОНКУРСНОМ СОРТОИСПЫТАНИИ

Караульный Д. В., канд. с.-х. наук, доцент

Дубик В. С., студент

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
кафедра земледелия,
Горки, Республика Беларусь

Мягкая озимая пшеница принадлежит к числу наиболее ценных продовольственных зерновых культур на земном шаре. Общая посевная площадь в мире этой культуры составляет примерно 240 млн га, а валовые сборы зерна – 560 млн т. В странах СНГ озимую пшеницу высевают на площади около 21 млн га [1].

В Беларуси посевная площадь под этой культурой в сельскохозяйственных организациях страны в среднем за 2019–2023 гг. составила 580,2 тыс. га, а валовое производство зерна 2 088,7 тыс. т. Под урожай 2025 г. в республике было посеяно 1 505,2 тыс. га озимыми зерновыми культурами на зерно. В структуре посевов озимых на зерно пшеница заняла 653,3 тыс. га (175,0 тыс. га в Минской области) [2].

Для повышения урожайности и валовых сборов зерна озимой пшеницы необходимо создание и внедрение в производство новых сортов и разработки для них высокоэффективных технологий.

Сорт, как средство производства, с экономической и экологической точек зрения является наиболее доступным и дешевым способом увеличения производства зерна и повышения качества продукции. Он выступает как биологический фундамент, который позволяет использовать все факторы интенсификации для накопления максимально возможного урожая [3].

С этой целью нужно внедрить сорта, характеризующиеся потенциальной продуктивностью не менее 60–70 ц/га зерна. Правильный подбор сортов зерновых культур, в том числе и озимой пшеницы, для конкретных почвенно-климатических и хозяйственных условий, позволяет более рационально использовать трудовые и энергетические ресурсы хозяйства [4].

Целью наших исследований была оценка урожайности зерна сортов озимой пшеницы в условиях ГСХУ «Мозырская сортоиспытательная станция».

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

Урожайность сортов озимой пшеницы в соргонспытании

Сорт	Урожайность, ц/га			В среднем, ц/га	± к контролю, ц/га
	2023 г.	2024 г.	2025 г.		
Мроя (к)	21,3	34,7	59,0	38,3	(К)
Айлин	18,8	46,5	60,9	42,1	+3,8
Аревус	–	43,2	56,0	49,6	+2,7
Венисье	–	35,6	62,9	49,3	+2,4
Дебиан	21,2	48,9	62,7	44,3	+6,0
Доминика	18,0	52,4	65,7	45,4	+7,1
ЗУ Виллем	23,4	52,9	67,4	47,9	+9,6
ЗУ Таммо	20,3	43,2	51,7	38,4	+0,1
Илиада	18,4	31,8	55,5	35,2	–3,1
КВС Юбилум	18,1	39,6	50,4	36,0	–2,3
КВС Юниверсум	17,0	40,2	53,3	36,8	–1,5
Легенда ПХР	–	40,1	50,8	45,5	–1,4
СО 1914	–	40,0	50,8	45,4	–1,5
НСР _{0,05}	2,0	1,6	1,9	–	–

В 2025 г. весна характеризовалась постепенным увеличением температуры воздуха, значительное выпадение осадков сыграло свою положительную роль в запасе продуктивной влаги и прохождения фаз развития растений. В условиях летнего периода урожайность всех сортов повысилась по сравнению с 2023 и 2024 гг. и варьировала от 50,8 до 67,4 ц/га по сортам.

Прибавка урожайности в 2025 г. у сортов Венисье, Дебиан, Доминика и ЗУ Виллем была достоверна по отношению к контролю Мроя и превышала критерий оценки (НСР_{0,05} 1,9 ц/га). В 2025 г. урожайность составила у контрольного сорта Мроя – 59,0 ц/га, что выше, чем у сортов Аревус, Айлин, ЗУ Таммо, Илиада, КВС Юбилум, КВС Юниверсум, Легенда ПХР и СО 1914 прибавка в год исследований была достоверна так как превышает критерий оценки (НСР_{0,05} 1,9 ц/га).

В 2025 г. сорта Венисье, Дебиан, Доминика и ЗУ Виллем формировали высокую урожайность за последние три года. Так же высокой она была у исследуемых сортов Айлин и Аревус. У данных была установлена прямая зависимость урожайности зерна от густоты продуктивного стеблестоя, массы 1 000 зерен и массы зерна с колоса.

В среднем за три года прибавка урожайности к контролю составила у сортов: Дебиан (Германия) 6,0 ц/га, Доминика (Беларусь) 7,1 ц/га, ЗУ Виллем (Германия) 9,6 ц/га. Данные сорта следует рекомендовать для включения в Государственный реестр для возделывания в условиях юго-восточной части Беларуси.

По итогам двухлетнего испытания перспективными следует признать сорта Аревус (Германия) и Венисье (Беларусь).

ЛИТЕРАТУРА

1. Растениеводство: учеб. пособие / К. В. Коледа [и др.]. – Минск : ИВЦ Минфина, 2017. – 582 с.
2. Рабочий план по подготовке и проведению весенних полевых работ в 2025 году. – Минск, 2025. – URL: https://mshp.gov.by/uploads/Files/docs/RAVOChIJ-PLAN-VPR-2025-god-podpisan_nuj.pdf (дата обращения: 07.09.2025).
3. Урбан, Э. П. Новые сорта отечественной селекции – залог высоких урожаев / Э. П. Урбан // Земледелие и растениеводство. – 2023. – № 2. – С. 15–17.
4. Гордей, С. И. Озимая мягкая пшеница / С. И. Гордей, И. В. Сацок // Аграрная наука – производству : сб. науч.-практ. ст. / Нац. акад. наук Беларуси, РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию». – Минск: ИВЦ Минфина, 2023. – Вып. 4. – С. 11–14.

УДК 632.954:633.11.«324»(476.4)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГЕРБИЦИДОВ В ЗАЩИТЕ ПОСЕВОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ОТ СОРНЯКОВ В ОАО «МАЗОЛОВСКОЕ» МСТИСЛАВСКОГО РАЙОНА

Кешиков П. С., студент

Хизанейшвили Н. Э., канд. с.-х. наук, доцент

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
кафедра земледелия,
Горки, Республика Беларусь

Озимая пшеница – одна из важнейших сельскохозяйственных культур в мире, играющая ключевую роль в обеспечении продовольственной безопасности и экономическом развитии многих стран. Ее уникальные биологические особенности и высокая урожайность делают ее незаменимой в современных агропромышленном комплексе.

Зерно озимой пшеницы является ценным пищевым продуктом, богатым углеводами, белками (включая незаменимые аминокислоты), витаминами группы В, минеральными веществами (железо, магний, фосфор) и клетчаткой. Оно служит основой для производства хлеба,

макаронных изделий, круп, кондитерских изделий и других продуктов питания, потребляемых миллиардами людей ежедневно.

Помимо пищевой промышленности, зерно озимой пшеницы используется в производстве спирта, крахмала, глютена, а также в качестве корма для сельскохозяйственных животных.

Важным элементом технологии возделывания сельскохозяйственных культур в условиях Беларуси является защита их посевов от сорняков. Сорные растения успешно конкурируют с культурными растениями за макро-, микроэлементы, свет, воду, могут являться источником распространения ряда вредителей и возбудителей болезней. Высокая засоренность посевов значительно увеличивает потери урожая при уборке, а семена некоторых видов сорных растений, находясь в убранный продукции, ухудшают ее качество.

Одной из причин невысокой урожайности зерна озимой пшеницы является засоренность посевов. Поэтому очень важно дать оценку эффективности агротехнических и химических приемов защиты посевов культуры от сорняков.

Цель работы – определение биологической и хозяйственной эффективности применения гербицидов на озимой пшенице в условиях ОАО «Мазоловское» Мстиславского района.

Почва поля, на котором закладывались производственные опыты, дерново-подзолистая супесчаная.

Поле разбивали на делянки общей площадью делянки 500 м², повторность в опыте трехкратная. Исследования проводились с озимой пшеницей сорта Гирлянда.

Сеяли озимую пшеницу в 2023 г. комбинированным почвообработывающе-посевным агрегатом АППА-6 при норме высева 5,0 млн всхожих семян на 1 га. Посев осуществляли 9 сентября.

Схема опыта: 1) Контроль – без химпрополки; 2) Алистер Гранд, МД – 0,8 л/га; 3) Морион, СК – 1,0 л/га; 4) Бомба, ВДГ – 0,03 кг/га.

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 %).

Учет, проведенный через месяц после химпрополки, выявил следующие особенности действия гербицидов на засоренность. Количество сорной растительности в варианте без обработки составило 123,7 шт/м², т. е. в сравнении с предыдущим учетом их численность возросла на 30,2 шт/м², 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 только на 42,8 %. Суммарная эффективность гербицида Алистер Гранд, МД через месяц после химпрополки составила 92,0 %.

При химической прополке гербицидом 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 %. Недостаточно эффективно препарат действовал на пырей ползучий. Суммарная эффективность гербицида Морион, СК через месяц после химпрополки составила 89,7 %.

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

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

К уборке количество сорняков в контрольном варианте увеличилось за счет новых всходов сорных растений и составило 133,1 шт/м².

Алистер Гранд, МД уничтожил 84,6 % сорняков к уборке. 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. Численность сорняков к уборке составила 31,8 шт/м². Суммарная эффективность к уборке составила 76,1 %.

В варианте с химической прополкой гербицидом Бомба, ВДГ в дозе 0,03 кг/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.

Таким образом, результаты учета видовой 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 Бомба, ВДГ. Применение гербицида Бомба, ВДГ обеспечило прибавку хозяйственной урожайности на 12,0 ц/га. Прибавки урожая от внесения гербицида Морион, СК составила в сравнении с контролем 16,4 ц/га, что на 4,4 ц/га выше варианта с применением гербицида Бомба, ВДГ.

Наибольшую прибавку хозяйственной урожайности обеспечил гербицид Алистер Гранд, МД – 18,4 ц/га, что на 6,4 ц/га выше по сравнению с применением гербицида Бомба, ВДГ. Разницы в вариантах с применением гербицидов Алистер Гранд, МД и Морион, СК не отмечено (НСР 3,0) (таблица).

Влияние гербицидов на урожайность озимой пшеницы

Варианты опыта	Средняя урожайность, ц/га	Прибавка, ц/га
1. Контроль – без применения гербицидов	14,1	–
2. Алистер Гранд, МД (0,8 л/га)	32,5	18,4
3. Морион, СК (1,0 л/га)	30,5	16,4
4. Бомба, ВДГ (0,03 кг/га)	26,1	12,0
НСР ₀₅	3,0	

Таким образом, применение всех изучаемых гербицидов для химической прополки озимой пшеницы в условиях ОАО «Мазоловское» Мстиславского района позволяет значительно снизить количество сорняков. Наибольшее значение хозяйственной эффективности получено в результате использования гербицидов Алистер Гранд, МД и Морион, СК за счет прибавки урожайности зерна в 16,4–18,4 ц/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. 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.]. – 2-е изд. – Минск : Беларус. навука, 2013. – 288 с.

ИЗУЧЕНИЕ МОРФОМЕТРИИ РАСТЕНИЙ ПЕРЦА ОСТРОГО

Ковалева А. В., студентка
Невестенко Н. А., канд. с.-х. наук

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
кафедра растениеводства,
Горки, Республика Беларусь

В настоящее время острый перец (*Capsicum annuum* L.) является одной из важнейших овощных культур, имеющей широкий спектр использования: от пищевой промышленности и кулинарии до медицины и декоративного садоводства. Это обуславливает проведение селекционной работы, направленной на создание новых сортов и гибридов с комплексом хозяйственно-ценных признаков [1].

На основе данных Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО) за 2021 г., общемировое производство острого перца составило 36,3 млн т. Больше всего его выращивают в странах Юго-Восточной Азии – 68 % (24,7 млн т), Америки 11 % (4,2 млн т), Европы 11 % (3,9 млн т), Африки 10 % (3,5 млн т) и значительно меньше в Океании – 60 тыс. т [2].

Сортовое разнообразие острого перца значительно отличается от других овощей по внешнему виду, размеру, цветовой гамме, а также по вкусовым и ароматическим характеристикам, предлагая широкий спектр вкусовых ощущений: от острых и сладких до пикантных, земляных, дымных и цветочных [3]. Научные данные подтверждают, что перец – уникальный источник капсаициноидов, определяющих степень остроты или жгучести его плодов. Свежие перцы известны своим богатым содержанием витаминов С и Е, провитамина А и каротиноидов, обладающих антиоксидантными свойствами [4].

Изучение и оптимизация морфотипа растений перца острого позволит подобрать исходный материал с оптимальной высотой и степенью облиственности, что обеспечит возможность предотвратить потери солнечной энергии и является важным приемом для повышения эффективности фотосинтеза, а, следовательно, и урожая [5].

Габитус растений учитывается при создании сортов для различных культивационных сооружений. Например, для пленочных теплиц перспективными считаются образцы высотой 40–80 см в период плодо-

ношения, компактные, пригодные для выращивания без формирования и подвязки [3].

Несмотря на обширный ассортимент острого перца, представленный на рынке, значительная доля представлена сортами и гибридами зарубежной селекции. Таким образом, детальная сравнительная оценка морфологических особенностей растений культуры важна при подборе родительских форм для включения в схемы гибридизации для получения уникальных образцов с заданным габитусом [5].

Цель работы – определить параметры морфологии растений коллекции сортов перца острого.

В 2025 г. на опытном поле Белорусской государственной сельскохозяйственной академии проводилось комплексное испытание коллекции сортов перца острого. опыты выполнялись с использованием общепринятых методик: «Методика полевого опыта» Б. А. Доспехов (1985); «Методика полевого опыта в овощеводстве» С. С. Литвинов, (2011). Схема посадки 70×30 см, повторность двухкратная, размещение делянок рандомизированное. Растения выращивали без формирования. В качестве контроля использовали сорт Ежик. В таблице представлены значения биометрических признаков, характеризующих изучаемые образцы.

Биометрические признаки растений перца острого

Образец	Высота растения, см	Количество боковых побегов, шт.	Облиственность, балл	Тип куста	Расположение плодов на растении
1	2	3	4	5	6
Армянский	87,8	2,0	2,8	полураскидистый	пониклое
Аджика	56,3	2,0	2,5	полураскидистый	пониклое
Бандит	73,0	2,0	3,5	полураскидистый	пониклое
Венгерский желтый	76,3	2,3	3,5	раскидистый	смешенное
Горилка	90,3	2,3	3,0	полураскидистый	пониклое
Гриль черри	121,3	2,0	3,8	полураскидистый	пониклое
Горгона	77,5	2,0	3,0	полураскидистый	пониклое
Горький шоколад	130,5	2,5	4,0	раскидистый	пониклое
Джигит	107,3	2,0	3,5	полураскидистый	пониклое
Джокер	61,3	2,3	2,3	полураскидистый	пониклое
Жгучая радость	142,3	2,0	3,5	раскидистый	пониклое
Жгучее ухо	84,8	2,0	3,0	раскидистый	пониклое
Зуб акулы	35,0	2,0	2,0	раскидистый	пониклое
Кайенский классический	69,8	2,8	2,5	полураскидистый	пониклое

1	2	3	4	5	6
Коготь орла	83,0	2,3	2,3	полураскидистый	пониклое
Колпак петрушки	47,5	2,0	2,0	сомкнутый	смешенное
Копье индейца	101,3	2,0	3,3	полураскидистый	пониклое
Красная жара	79,3	2,3	2,5	сомкнутый	пониклое
Красный дракон	61,8	2,0	2,0	сомкнутый	пониклое
Лихач	99,3	2,3	4,0	полураскидистый	пониклое
Мандаринка	75,3	2,3	3,5	полураскидистый	вершиной вверх
Мачо	68,8	2,5	2,5	сомкнутый	пониклое
Огненное дыхание	87,8	2,0	3,0	сомкнутый	вершиной вверх
Огненные шарики	73,5	2,0	4,0	раскидистый	смешенное
Огненный дракон	74,5	2,0	2,5	полураскидистый	пониклое
Оконное очарование	129,0	2,0	3,3	сомкнутый	смешенное
Остряк	110,0	2,0	3,8	сомкнутый	вершиной вверх
Пламя дракона	54,5	2,8	3,0	сомкнутый	пониклое
Свирель	73,0	2,0	2,0	полураскидистый	пониклое
Тешин язык	108,8	2,5	3,3	сомкнутый	пониклое
Хабанеро желтый	74,5	2,0	3,3	раскидистый	пониклое
Хабанеро красный	78,0	2,0	3,5	раскидистый	пониклое
Хабанеро оранжевый	126,8	2,0	4,0	раскидистый	пониклое
Хабанеро шоколадный	20,0	2,0	4,0	полураскидистый	пониклое
Халапеньо	72,8	2,0	3,0	сомкнутый	смешенное
Хитрый лис	94,8	2,3	3,5	сомкнутый	вершиной вверх
Чудо Подмосковья	95,5	2,5	3,3	полураскидистый	пониклое
Язык дракона	110,0	2,0	3,5	полураскидистый	пониклое
Каин	90,0	2,5	2,0	сомкнутый	пониклое
Каин лонг слим	75,3	2,5	2,5	полураскидистый	пониклое
Лара	88,5	2,3	3,0	сомкнутый	пониклое
Сиреневые шарики	40,3	2,0	3,5	полураскидистый	вершиной вверх
Ежик	96,3	2,3	4,0	сомкнутый	пониклое

Наибольшая высота растений (101,3–142,3 см) отмечалась таких у сортов как: Копье индейца, Джигит, Тешин язык, Остряк, Язык дракона, Гриль черри, Хабанеро оранжевый, Оконное очарование, Горький шоколад и Жгучая радость. Гриль черри, Джигит, Жгучая радость, Лихач, Огненное дыхание, Огненные шарики, Оконное очарование, Остряк, Язык дракона и Каин. Самыми низкорослыми (20,0–61,8 см) в группе исследуемых сортов перца острого были Хабанеро шоколад-

ный, Зуб акулы, Сиреневые шарики, Колпак петрушки, Пламя дракона, Аджика, Джокер, Красный дракон. Высота остальных составляла от 68,8 до 99,3 см.

Одним из биометрических признаков растений перца острого является тип куста. Раскидистый тип куста имели 9 сортов, полураскидистый – 20 и сомкнутый – 14. Число побегов боковых 3 шт. наблюдалось у 8 сортов: Горький шоколад, Мачо, Тещин язык, Чудо Подмосковья, Каин, Каин Лонг Слим, Кайенский классический и Пламя дракона (значением признака 2,5–2,8). У остальных 35 сортов число боковых побегов было 2 (значением признака 2,0–2,3).

Показатель степени облиственности перца острого выражается в баллах и оценивается по пятибалльной шкале. Наибольшая облиственность выявлена у сортов: Гриль черри, Лихач, Остряк, Огненные шарики, Горький шоколад, Хабанеро оранжевый, Хабанеро шоколадный и Ежик (3,8–4,0 балла). У 29 сортов наблюдалась средняя степень облиственности, которая оценена в 2,5–3,5 балла. Минимальная степень облиственности отмечена у таких сортов как: Джокер, Зуб акулы, Коготь орла, Колпак петрушки, Свирель и Каин (2,3–2,0 балла).

У большинства испытанных образцов плоды имели пониклое расположение. Смешено плоды были расположены у пяти сортов Венгерский желтый, Колпак петрушки, Огненные шарики, Оконное очарование и Халапеньо, у четырех сортов (Мандаринка, огненное дыхание, Остряк и Хитрый лис и Сиреневые шарики) – вершиной вверх.

Изученная коллекция сортов острого перца отличается высоким полиморфизмом по основным биометрическим признакам. Выявленные особенности позволяют целенаправленно подбирать сорта для различных условий выращивания (открытый/защищенный грунт, контейнерная культура), а также для селекционной работы с целью создания образцов с заданными свойствами габитуса (компактность, степень облиственности, расположение плодов) в совокупности с другими хозяйственно-ценными признаками.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тимина, О. О. Создание идентифицированного исходного материала кустарникового перца для горшечной культуры в малообъемном субстрате / О. О. Тимина, О. Ю. Тимин, Л. Н. Советова // Плодоводство и ягодоводство России. – Т. 55. – 2018. – С. 54–59.
2. World Food and Agriculture – Statistical Yearbook 2021. – URL: <https://doi.org/10.4060/cb4477en> /. World Food and Agriculture – Statistical Yearbook 2021 – (дата обращения: 20.01.2026).

3. Селекция перца сладкого (*Capsicum Annuum L.*) по урожайности и качеству плодов на основе модели сорта для необогреваемых грунтовых теплиц / Н. А. Невестенко [и др.] // Овощи России. – 2023. – № 1. – С. 14–22.

4. Морфологические и биохимические особенности различных видов перца (*Capsicum chinense, c. frutescens, C. Baccatum u C. Pubescens*) в условиях зоны умеренного климата / М. И. Мамедов [и др.] // Нива Поволжья. – 2016. – № 3. – С. 60–68.

5. Создание межвидового гибрида *Capsicum annuum L.* и *C. frutescens L.* с использованием биотехнологических подходов / Е. А. Джос [и др.] // Овощи России. – 2021. – № 4. – С. 27–33.

УДК 632.7:633.853.494«324»

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ХИМИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ДОМИНАНТНЫХ ВРЕДИТЕЛЕЙ НА ОЗИМОМ РАПСЕ

Коготько Е. И., канд. с.-х. наук

Кавальчук И. Н., студент

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
кафедра защиты растений,
Горки, Республика Беларусь

Технология возделывания озимого рапса включает интенсивную химическую защиту, которая направлена преимущественно против комплекса насекомых-вредителей. Интенсивность защиты зависит от агроклиматических и производственных условий.

В Государственном реестре средств защиты растений и удобрений, разрешенных для применения на территории Республики Беларусь, на 2025 г. против основных вредителей озимого рапса (жесткокрылые) зарегистрировано около 60 препаратов из 7 химических классов: синтетические пиретроиды, неоникотиноиды, фосфорорганические соединения, антраниламиды, оксидиазины, пиридины и ювеноиды. Основной перечень препаратов относится к первым двум группам [1, 2].

Применение химической защиты должно основываться на объективной информации о фитосанитарной ситуации в агроценозе, знаниях биологических и экологических особенностей вредных организмов, эффективности применяемых химических средств защиты растений.

Цель исследований – оценить биологическую эффективность схем применения инсектицидов в борьбе с доминантными вредителями на озимом рапсе.

Исследования по изучению эффективности инсектицидов проводили в вегетационном сезоне 2024–2025 гг. на базе опытного поля «Туш-

ково» УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия». Агротехника опыта соответствовала технологическому регламенту. Учет доминантных вредителей и расчет биологической эффективности проводился по методике регистрационных испытаний инсектицидов...» [3].

Наиболее вредоносными на озимом рапсе были фитофаги отряда Жесткокрылые – скрытнохоботники (стеблевой и семенной) и рапсовый цветоед. Учет численности имаго стеблевых скрытнохоботников проведен перед обработкой инсектицидами, а также на 3-й и 7-й дни после обработки. Превышение пороговой численности отмечено уже 22 апреля – около 7 жуков на 25 растений (0,28 шт/раст.) (табл. 1).

Таблица 1. Биологическая эффективность инсектицидов против стеблевых скрытнохоботников на озимом рапсе, обработка ВВСН 31–33

Вариант	Среднее количество имаго на растение, шт.		Снижение численности относительно контроля после обработки по дням учетов, %		
	перед обработкой	после обработки по дням учетов		3-й	7-й
		3-й	7-й		
Контроль	0,28	0,55	0,62	–	–
Хлорпирифос 480 г/л, 0,8 л/га		0,04	0,07		89,4
Имидаклоприд, 150 г/л + лямбда-цигалотрин, 50 г/л, 0,1 л/га + ПАВ		0,04	0,06	92,2	89,9

На 3-й и 7-й дни после первого учета численность скрытнохоботников увеличивалась. На контрольном варианте на 3-й день после первого учета насчитывалось около 13,8 имаго на 25 растений (0,55 шт/раст.), на 7-й – 15,5 имаго на 25 растений (0,62 шт/раст.). Биологическая эффективность на 3-й день после обработки была на уровне 92,2 %, на 7-й день – 89,4–89,9 %. Учет поврежденности стеблей рапса личинками стеблевого скрытнохоботника показал, что в контрольном варианте 26,4 % стеблей было повреждено (табл. 2).

Таблица 2. Поврежденность стеблей озимого рапса личинками стеблевых скрытнохоботников и биологическая эффективность инсектицидов, учет ВВСН 71–73

Вариант	Поврежденность стеблей, %	Снижение поврежденности относительно контроля, %
1	2	3
Контроль	26,4	–

1	2	3
Хлорпирифос 480 г/л, 0,8 л/га (ВВСН 31–33); Тиаклоприд, 480 г/л, 0,15 л/га – двукратно (ВВСН 51, 65)	3,1	88,3
Имидаклоприд 150 г/л + лямбда-ци галотрин 50 г/л, 0,1 л/га (ВВСН 31–33) +ПАВ; Тиаклоприд 480 г/л, 0,15 л/га двукратно (ВВСН 51, 65) + ПАВ	4,1	84,5

Биологическая эффективность инсектицидных программ защиты в снижении поврежденности стеблей составила 84,5–88,3 %. Наибольшая эффективность отмечена в варианте с применением хлорпирифоса.

В период бутонизации озимого рапса (ВВСН 51) важным элементом технологии является защита от рапсового цветоеда, численность которого значительно превышала пороговую. В зависимости от времени проведения учета в среднем на растение насчитывалось от 7,8 до 10,4 имаго (табл. 3).

Таблица 3. Заселенность растений озимого рапса рапсовым цветоедом (имаго) и биологическая эффективность инсектицидов, обработка ВВСН 51

Вариант	Среднее количество имаго на растение, шт. после обработки по дням учетов		Снижение численности вредителя, %	
	3-й	7-й	3-й	7-й
Контроль	7,8	10,4	–	–
Хлорпирифос 480 г/л, 0,8 л/га (ВВСН 31–33); Тиаклоприд, 480 г/л, 0,15 л/га – двукратно (ВВСН 51, 65)	0,4	1,8	94,9	82,7
Имидаклоприд 150 г/л + лямбда-цигалотрин 50 г/л, 0,1 л/га (ВВСН 31–33) +ПАВ; Тиаклоприд 480 г/л, 0,15 л/га двукратно (ВВСН 51, 65) + ПАВ	0,3	1,7	96,2	83,7

Применение инсектицидов в стадию ВВСН 51 снижало численность имаго рапсового цветоеда на 3-й день учета на 94,9–96,2 %, на 7-й – на 82,7–83,7 %. Повысить эффективность второй обработки тиаклопридом позволило добавление к раствору поверхностно-активного вещества (ПАВ). Комплексная схема применения инсектицидов позволила снизить число пораженных семенным скрытнохоботником стручков с 5,7 до 0,4–0,5 % (табл. 4).

Таблица 4. Эффективность комплексных программ применения инсектицидов против семенного скрытнохоботника, обработка ВВСН 65

Вариант	Количество поврежденных стручков из 100 осматриваемых, шт.	Снижение поврежденности относительно контроля, %
Контроль	5,7	–
Хлорпирифос 480 г/л, 0,8 л/га (ВВСН 31–33); Тиаклоприд, 480 г/л, 0,15 л/га – двукратно (ВВСН 51, 65)	0,5	91,2
Имидаклоприд 150 г/л + лямбда-цигалотрин 50 г/л, 0,1 л/га (ВВСН 31–33) +ПАВ; Тиаклоприд 480 г/л, 0,15 л/га двукратно (ВВСН 51, 65) + ПАВ	0,4	93,0

Биологическая эффективность инсектицидов в борьбе с данным вредителем была на высоком уровне и составила 91,2–93,0 %. Добавление ПАВ позволило повысить эффективность третьей обработки.

Таким образом, применение инсектицидных схем защиты снижало численность имаго стеблевых скрытнохоботников на 89,4 и 89,9 %, рапсового цветоеда – на 82,7 и 83,7 %, соответственно по вариантам опыта на 7-й день учетов. Поврежденность стеблей личинками стеблевых скрытнохоботников снизилась на 84,5 и 88,3 %, стручков семенным скрытнохоботником – на 91,2 и 93,0 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Государственный реестр средств защиты растений и удобрений. – URL: <https://ggiskzr.by/reestr-szr/> (дата доступа: 26.12.2025).
2. Козлов, С. Н. Химическая защита растений. Химические средства защиты сельскохозяйственных культур от вредителей: учеб.-метод. пособие / С. Н. Козлов, В. Р. Кажарский. – Горки: БГСХА, 2018. – 329 с.
3. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов, родентицидов и феромонов в сельском хозяйстве / РУП «Ин-т защиты растений»; под ред. А. А. Запрудского, С. В. Бойко. – Минск : Журнал «Белорусское сельское хозяйство», 2024. – 620 с.

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНСЕКТИЦИДА
ЦЕПЕЛЛИН ЭДВАНС, КЭ ПРОТИВ
КЛУБЕНЬКОВЫХ ДОЛГОНОСИКОВ НА ЗЕЛЕНОМ ГОРОШКЕ**

Козлов С. Н., канд. с.-х. наук, доцент
Игнатенко М. В., студент

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
кафедра защиты растений,
Горки, Республика Беларусь

Зеленый горошек (*Pisum sativum* L.) является одной из наиболее ценных бобовых культур, широко возделываемой во многих регионах мира. Его популярность обусловлена высокой пищевой и кормовой ценностью: зерно богато растительным белком, углеводами, витаминами и микроэлементами. Культура играет значительную роль в севообороте, улучшая структуру почвы и обогащая ее азотом благодаря симбиозу с клубеньковыми бактериями.

Однако достижение стабильно высокой урожайности и качества зеленого горошка сопряжено с целым рядом агротехнических проблем. Ключевой из них является защита посевов от комплекса вредных организмов. Вредители гороха наносят ущерб на всех фазах развития растения: от прорастания семян до формирования и созревания бобов. Они повреждают корневую систему, листья, стебли, бутоны, цветки и, что наиболее критично, непосредственно зерно в лопатках и бобах. Это приводит не только к прямым потерям урожая, но и к ухудшению его товарных и вкусовых качеств, а также способствует поражению растений болезнями.

Наиболее экономически значимыми вредителями гороха являются гороховая тля (массовое заселение колоний тли угнетает растение, вызывая деформацию побегов и перенося вирусные заболевания), клубеньковые долгоносики (их личинки уничтожают жизненно важные для растения азотфиксирующие клубеньки на корнях), гороховая зерновка (особо опасный вредитель запасов и семян, личинка которого развивается внутри горошины, делая ее непригодной для питания и посева), гороховая плодоярка (гусеницы повреждают содержимое бобов, выедавая зерна), виды совки (подгрызают всходы и молодые растения) [2, 5].

Однако если такие вредители, как тля или зерновка, вредят в более поздние фазы, то существует группа организмов, атакующих горох с самых первых дней его жизни. Речь идет о клубеньковых долгоносиках. В отличие от листогрызущих насекомых, чей ущерб часто виден и относительно легко оценивается, вред от долгоносиков носит скрытый и комплексный характер. Жуки подгрызают семядоли и точку роста, что может привести к гибели всходов, а невидимая под землей работа их личинок подрывает саму основу продуктивности бобовых – способность к симбиотической фиксации атмосферного азота. Поэтому борьба с клубеньковыми долгоносиками – это не просто защита листовой массы, а сохранение потенциала урожая на корневом уровне [2, 5].

В настоящее время на зеленом горошке имеется очень мало разрешенных для применения инсектицидов при имеющимся большом перечне насекомых вредителей [1, 4].

Цель исследований – установить эффективность инсектицида Цепеллин Эдванс, КЭ против клубеньковых долгоносиков на зеленом горошке.

Полевой опыт проводился на базе опытного поля УО БГСХА «Тушково» в 2025 г. Почва – дерново-подзолистая, легкосуглинистая. Она характеризовалась следующими показателями: содержание гумуса – 1,66 %, P_2O_5 , – 190 мг/кг, K_2O – 225 мг/кг почвы, pH_{KCl} – 5,8. Посев был проведен 16 апреля с нормой высева 1,1 млн./га всхожих семян. В опыте использовался сорт Преладо. Повторность опыта четырехкратная. Расположение делянок рендомизированное. Площадь делянки – 15 м². Предшественник – картофель. Общий агрофон для закладки всех вариантов был следующим: $N_{60}P_{60}K_{120}$. Уход включал применение гербицидов Корум, ВРК, 1,4 л/га + ПАВ ДАШ, 1,0 л/га (14.05.2025) Опыт проводился по схеме: 1. Контроль (без обработки препаратами); 2. Актара, ВДГ (тиаметоксам 250 г/кг) 0,1 л/га; 3. Цепеллин Эдванс, КЭ (лямбда-цигалотрин, 50 г/л) 0,1 л/га; 4. Цепеллин Эдванс, КЭ (лямбда-цигалотрин, 50 г/л) 0,2 л/га. Норма расхода рабочей жидкости – 300 л/га. Препараты внесены 26.04.2025. Учеты проведены 26.04.2025, 29.04.2025, 03.05.2025. Исследование проводилось по общепринятой методике [3].

Экономический порог вредоносности клубеньковыми долгоносиками (17,25–19,0 шт/м²) был превышен 26 апреля в фазе ВВСН 11, что предопределило внесение инсектицидов согласно схеме опыта (табл. 1).

На 3-й день после внесения препаратов в контроле насчитывался уже 21 жук/м². Применение инсектицида Цепеллин Эдванс, КЭ в норме 0,1 л/га позволило на 87,9 % снизить численность вредителя. Увеличение нормы расхода до 0,2 л/га привело к увеличению показателя биологической эффективности препарата на 5,5 %. Биологическая эффективность эталонного инсектицида Актара, ВДГ (0,1 кг/га) составила 95,4 %.

Таблица 1. Биологическая эффективность инсектицида Цепеллин Эдванс, КЭ против клубеньковых долгоносиков на зеленом горошке

Вариант	Среднее количество имаго на 1 м ² , шт.			Снижение численности вредителя относительно исходной с поправкой на контроль после обработки по дням учетов, %	
	до обработки	после обработки по дням учетов		3-й	7-й
		3-й	7-й		
1. Контроль	17,5	21,0	23,5	–	–
2. Актара, ВДГ, 0,1 кг/га (эталон)	18,0	1,0	1,75	95,4	92,8
3. Цепеллин Эдванс, КЭ, 0,1 л/га	17,25	2,5	4,5	87,9	80,6
4. Цепеллин Эдванс, КЭ, 0,2 л/га	19,0	1,5	3,25	93,4	87,3

На 7-й день численность клубеньковых долгоносиков в контроле возросла до 23,5 шт/м². Применение Цепеллина Эдванс, КЭ в минимальной по опыту норме расхода (0,1 л/га) позволило на 80,6 % снизить количество жуков клубеньковых долгоносиков. Биологическая эффективность данного инсектицида в норме 0,2 л/га составила 87,3 %, что оказалось на 6,7 % больше, чем при внесении препарата в норме 0,1 л/га. В эталонном варианте данный показатель составил 92,8 %.

В контроле, где в период вегетации не применялись средства химической защиты от клубеньковых долгоносиков, урожайность гороха составила 36,6 ц/га. За счет применения инсектицидов в фазу ВВСН 11 удалось существенно увеличить урожайность культуры на 2,1–3,7 ц/га. Внесение препарата Цепеллин Эдванс, КЭ в норме 0,2 л/га позволило сохранить 3,2 ц/га урожая гороха, что оказалось на сопоставимом уровне с эталонным вариантом, в котором данный показатель получен в размере 3,7 ц/га. При этом инсектицид Актара, ВДГ (0,1 кг/га), существенно превзошел Цепеллин Эдванс, КЭ (на 1,6 ц/га), при его применении в норме 0,1 л/га (табл. 2).

Таблица 2. Хозяйственная эффективность инсектицида Цепеллин Эдванс, КЭ

Вариант	Урожайность, ц/га	Сохраненный урожай, ц/га
1. Контроль	36,6	–
2. Актара, ВДГ, 0,1 кг/га (эталон)	40,3	3,7
3. Цепеллин Эдванс, КЭ, 0,1 л/га	38,7	2,1
4. Цепеллин Эдванс, КЭ, 0,2 л/га	39,8	3,2
НСР ₀₅	–	1,43

В результате проведенных исследований установлено, что применение инсектицида Цепеллин Эдванс, КЭ в норме расхода 0,1–0,2 л/га в начальный период роста гороха овощного снижает численность имаго клубеньковых долгоносиков в зависимости от времени проведения учета на 80,6–93,4 %. Применение инсектицида привело к достоверному росту продуктивности культуры на 2,1–3,2 ц/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Государственный реестр средств защиты растений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь / авт.-сост.: А. В. Пискун [и др.]. – Минск, 2023. – 803 с.
2. Козлов, С. Н. Вредители и болезни сельскохозяйственных культур. Вредители овощных культур открытого и защищенного грунта: учеб.-метод. пособие / С. Н. Козлов. – Горки: БГСХА, 2018. – 88 с.
3. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов, родентицидов и феромонов в сельском хозяйстве / РУП «Ин-т защиты растений»; под ред. А. А. Запрудского, С. В. Бойко. – Минск: Журнал «Белорусское сельское хозяйство», 2024. – 620 с.
4. Методы и средства защиты растений. Химические средства защиты овощных, плодовых и ягодных культур от вредителей: учеб.-метод. пособие / С. Н. Козлов, В. Р. Кажарский. – Горки: БГСХА, 2019. – 309 с.
5. Станчук, А. Э. Биологическая эффективность инсектицида Пиринекс Супер, КЭ против клубенькового долгоносика на горохе посевном / А. Э. Станчук, С. Н. Козлов // Научный поиск молодежи XXI века: материалы XVII Междунар. конф. студентов и магистрантов, 22–24 нояб. 2016 г. / Белорус. гос. с.-х. акад.; редкол.: П. А. Саскевич [и др.]. – Горки: БГСХА, 2016. – С. 54–57.

УРОЖАЙНОСТЬ И ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН СУДАНСКОЙ ТРАВЫ В АГРОКЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

Кондалеева В. В., магистрант

Дьяченко В. В., д-р с.-х. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»,
кафедра агрономии, селекции и семеноводства,
Брянск, Российская Федерация

Залогом успешной производственной интродукции суданской травы, является возможность организации в регионе ее семеноводства [1–4]. Рассматривая суданскую траву как перспективную кормовую культуру для почвенно-климатических и социально-экономических условий Брянской области, серьезное внимание должно быть уделено возможности ведения семеноводства в местных условиях и отработки зональной технологии возделывания для получения хороших и стабильных урожаев семян высоких посевных качеств [3, 5]. Это позволит избежать зависимости от привозных семян, создать собственные семенные фонды и даст толчок к широкому внедрению культуры в практику производства кормов региона. Организация репродукционного семеноводства на серых лесных почвах позволит расширить ареал производственного возделывания суданской травы, увеличить объемы заготовки травянистых кормов, а в целом повысить эффективность полевого кормопроизводства.

Экспериментальная работа выполнена в условиях опытного поля ФГБОУ ВО Брянский ГАУ. Почвы опытных участков характеризуются как серые лесные хорошо окультуренные, с содержанием гумуса 3,24–3,62 % (по Тюрину), обеспеченность подвижным фосфором – 22,0 и обменным калием – 13,8 мг/100 г почвы (по Кирсанову). Реакция почвенного раствора – слабокислая (рН сол. 5,2–5,4), степень насыщенности основаниями – 83,0 %. Предшественниками исследований служили озимые культуры (озимая пшеница, тритикале).

Биологическую урожайность семян учитывали сплошным методом в фазу полной спелости на площадках по 5 м² в четырехкратной повторности. При этом определяли структуру урожая (общую надземную массу, массу метелок, массу вороха семян, массу чистых семян стандартной влажности). Уборку урожая производили прямым способом с

помощью комбайна САМПО-130, послеуборочную доработку семян на К-531 (Петкус-Гигант). В лабораторных условиях определяли посевные качества семян: объемную массу семян (натуру), массу 1 000 семян, энергию прорастания и всхожесть и силу роста (ГОСТ Р 52325-05).

Проведенные исследования показали, что применяя агротехнические приемы можно не только повышать урожайность семян суданской травы, а и улучшать их качество. Так, способы посева, нормы высева и дозы минеральных удобрений в значительной мере влияют на рост развитие и семенную продуктивность суданской травы.

Опыты показали, что на фоне (NPK)₄₅ наиболее оптимальным способом посева является широкорядный с междурядьями 45 см и нормой высева 1,5–2,0 млн семян на га (20–25 кг/га), но для проведения междурядной обработки требуется специализированная техника. Хорошие результаты, при внесении (NPK)₄₅, обеспечивает рядовой способ посева с нормой высева 3,0–3,5 млн семян на га (35–40 кг/га). При недостатке семенного материала следует использовать широкорядный посев с междурядьями 70 см нормой высева 1,5 млн семян на га (20 кг/га), в котором легко проводить механизированную обработку (таблица).

Влияние агротехнических приемов на урожайность и посевные качества семян суданской травы, среднее за три года

Варианты (приемы агротехники)	Урожайность, ц/га	Натура, г/л	Масса 1 000 семян, г	Всхожесть, %	Доля сильных проростков, %
Нормы высева (рядовой способ посева), млн всхожих семян на га					
3,5	12,1	632	11,82	87	87
3,0	10,9	613	11,59	90	88
2,5	9,6	599	11,31	90	88
2,0	8,5	580	11,10	92	86
1,5	7,2	566	10,91	88	82
Способы посева (норма высева 2,0 млн всхожих семян на га)					
Рядовой	8,5	580	11,10	85	86
Широкорядный междурядья 45 см	13,7	657	12,00	92	93
Широкорядный междурядья 70 см	9,4	637	11,24	85	89
Доза минеральных удобрений					
(NPK) ₉₀	14,2	611	12,06	88	79
(NPK) ₆₀	14,6	624	12,23	90	82
(NPK) ₃₀	10,4	607	12,13	84	76
(NPK) ₀	5,4	591	11,34	80	76

Важное значение для получения в регионе полноценных семян су-

данской травы имеет полное минеральное питание, при этом даже применение 180 кг/га нитрофоски дает ощутимую прибавку урожая семян и повышение их качества. Проведенные нами эксперименты показали, что на серых лесных почвах региона наиболее высокая урожайность семян (более 14 ц/га) с хорошими посевными качествами может быть получена при внесении полного минерального удобрения в дозе (NPK)₆₀. Для серых лесных почв рекомендуем норму минерального питания (NPK)_{45–60}. Более высокие дозы удобрений приводят к значительному полеганию посевов, снижению выхода семян и ухудшению их качеств.

Применяя рекомендуемые дозы полного минерального питания, способы посева и нормы высева в условиях серых лесных почвах Черноземья реально производить посевной материал соответствующий требованиям ГОСТ. По государственному стандарту (ГОСТ Р 52325-085) партия кондиционных семян суданской травы должна иметь влажность не выше 15 %, содержать основной культуры не менее 98 %, семян сорняков не более 0,5 %, семян вредных сорняков не более 20 шт/кг, а их всхожесть должна быть не ниже 80 %.

В условиях серых лесных почв Брянской области применение таких технологических приемов как полное минеральное удобрение в дозе (NPK)₆₀, широкорядного способа посева с междурядьями 45 см или рядового с нормой высева 3,0–3,5 млн. всхожих семян на га дает возможность получать до 12–14 ц/га кондиционного посевного материала (по ГОСТ Р 52325-05) с энергией прорастания 82–86 %, с лабораторной всхожестью 87–92 % и долей сильных проростков 86–93 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дронов, А. В. Научные идеи Н.И. Вавилова в интродукции культуры сорго в Черноземье России / А. В. Дронов, В. В. Дьяченко // Плодоводство и ягодоводство России. – 2012. – Т. 34, № 1. – С. 251–257.
2. Дронов, А. В. Реализация научных идей Н.И. Вавилова в интродукции культуры сорго на примере Брянской области / А. В. Дронов, В. В. Дьяченко // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 1. – С. 11–14.
3. Дьяченко, В. В. Научное сопровождение возделывания суданской травы в юго-западной части Нечерноземной зоны: автореферат дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.01.09 Растениеводство / Дьяченко Владимир Викторович. – Брянск, 2009. – 47 с.
4. Адаптационный потенциал и урожайность кормового сорго в агроклиматических условиях Брянского ополья / А. В. Дронов, В. В. Дьяченко, С. А. Бельченко, О. А. Зайцева // Плодоводство и ягодоводство России. – 2017. – Т. 48, № 1. – С. 83–86.
5. Эффективность применения гербицидов при возделывании суданской травы на семена в юго-западной части Центрального региона / В. В. Дьяченко, А. В. Дронов, В. Ю. Симонов, О. А. Зайцева // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – № 4 (56). – С. 31–38.

ПРОДУКТИВНОСТЬ БОБОВО-ЗЛАКОВЫХ ТРАВСТОЕВ С ВКЛЮЧЕНИЕМ КОЗЛЯТНИКА ВОСТОЧНОГО И ЛЮЦЕРНЫ ИЗМЕНЧИВОЙ

Коновалова Н. Ю., ст. науч. сотрудник
Коновалова С. С., лаборант-исследователь
ФГБУН «Вологодский научный центр РАН»,
отдел растениеводства,
Вологда, Российская Федерация

Многолетние травы являются ведущими кормовыми культурами, используемыми для производства объемистых кормов. Рациональное использование бобовых трав в одновидовых и смешанных посевах со злаковыми видами повышает устойчивость кормопроизводства [1, 2]. Наряду с клевером луговым эффективно высевать травосмеси с козлятником восточным и люцерной изменчивой, обеспечивающие получение высокой урожайности, питательной растительной массы [3, 4, 5].

Цель исследований – изучить продуктивность бобово-злаковых травостоев с включением козлятника восточного и люцерны изменчивой в условиях Европейского Севера России.

Актуальность исследований обусловлена необходимостью расширения площадей бобовых трав, повышения урожайности и питательной ценности полученного растительного сырья.

В основе исследований использовался метод анализа и обобщения результатов научных экспериментов по вопросам разработки технологий выращивания козлятника восточного и люцерны изменчивой, проводимых на опытном поле ВолНЦ РАН с 1991 по 2021 гг. Для посева использовались рекомендуемые сорта трав (козлятник Гале, люцерна Вега-87 и др.). Полевые опыты располагались на осушенных, дерново-подзолистых, среднесуглинистых, среднеокультуренных почвах. Срок сева ранневесенний, беспокровный, рядовой. В начале вегетации удобрения вносили в дозе $N_{20}P_{60}K_{60}$, после первого укоса на травосмесях со злаками применяли N_{35-45} кг/га д. в.

Установлена высокая эффективность выращивания козлятника восточного. За девять лет использования средняя урожайность за два укоса составила: у козлятника – 38,6 т/га зеленой массы, 7,9 т/га сухого вещества (СВ), 1,28 т/га протеина. Травосмеси уступали контролю по урожайности и обеспечили получение 33,8–37,5 т/га зеленой массы; 7,0–7,6 т/га СВ и 1,06–1,26 т/га протеина (табл. 1). Из смешанных по-

сево́в лучшие результаты получены у травосмеси козлятника с ежой сборной, козлятника с овсяницей луговой и кострцом (вар. 3 и 5). Наблюдения за изменением ботанического состава позволили установить, что содержание козлятника, ежи сборной и кострца безостого за все годы исследований оставалось высоким. Количество овсяницы и тимофеевки в травостое снизилось на 5-й г. п. до 2–10 %, клевера лугового – до 10–15 % на 3-й г. п.

Таблица 1. **Продуктивность козлятника восточного и травосмесей при беспокровном посеве, среднее за 1992–2000 гг.**

Вариант опыта, нормы высева кг/га при 100 % ХГ	Продуктивность, т/га		Сбор протеина, т/га
	зеленая масса	сухое вещество	
1. Козлятник восточный (30), контроль	38,6	7,9	1,28
2. Козлятник + тимофеевка луговая (20+10)	33,8	7,0	1,06
3. Козлятник + ежа сборная (20+12)	37,5	7,6	1,26
4. Козлятник + овсяница луговая (20+10)	34,8	7,5	1,09
5. Козлятник + кострец безостый (20+10)	36,5	7,5	1,19
6. Козлятник + овсяница + кострец (15+6+5)	34,6	7,4	1,12
8. Козлятник + клевер раннеспелый + овсяница луговая (20+4+4)	36,0	7,1	1,11
НСР ₀₅	–	0,2	–

Положительные результаты получены при изучении люцерны изменчивой в одновидовых и смешанных посевах. Продуктивность за два укоса у люцерны составила 55,7 т/га зеленой массы, 9,5 т/га СВ, 1,77 т/га протеина. Травосмеси уступали контролю и обеспечили получение 44,3–49,2 т/га зеленой массы, 8,0–8,7 т/га СВ и 1,39–1,46 т/га протеина (табл. 2).

Таблица 2. **Продуктивность люцерны и травосмесей при беспокровном посеве, среднее за 2002–2005 гг.**

Вариант опыта, нормы высева кг/га при 100 % ХГ	Продуктивность, т/га		Сбор протеина, т/га
	зеленая масса	сухое вещество	
1. Люцерна изменчивая, контроль (16)	55,7	9,5	1,77
2. Люцерна + клевер одноукосный (13+10)	49,2	8,2	1,46
3. Люцерна + клевер + тимофеевка (13+10+6)	47,0	8,0	1,42
4. Люцерна + тимофеевка луговая (13+6)	44,3	7,8	1,39
5. Люцерна + овсяница луговая (13+12)	45,1	8,7	1,39
6. Люцерна + кострец безостый (13+10)	45,9	8,4	1,41
НСР ₀₅	–	0,8	–

Лучшие результаты получены у травосмеси с кострцом (вар. 6) и у травосмеси с овсяницей луговой (вар. 5). Отмечена высокая сохранность люцерны изменчивой в травостое. После трех лет использования доля люцерны в смешанных посевах колебалась от 45 % до 77 % в первом укосе, до 94 % во втором.

В полевом опыте по изучению фестулолиума было установлено, что бобово-злаковые смеси имели преимущество в сравнении с его одновидовыми посевами. Повышенные результаты (45 т/га зеленой массы, 9,1 т/га СВ и 1,5 т/га сырого протеина) обеспечила травосмесь (вар. 4), включающая наряду с фестулолиумом, люцерну изменчивую и клевер раннеспелый (табл. 3).

Таблица 3. Продуктивность агрофитоценозов с фестулолиумом в сумме за 2 укоса, среднее за 2012–2016 гг.

Наименование посева, норма высева кг/га при 100 % ПГ	Продуктивность, т/га		Сбор протеина, т/га
	зеленая масса	сухое вещество	
1. Фестулолиум (20), (контроль)	20,3	5,1	0,5
2. Фестулолиум + клевер раннеспелый (12+8)	28,4	6,0	0,8
3. Фестулолиум + клевер + люцерна (12+6+6)	34,0	7,2	1,0
4. Фестулолиум + клевер + люцерна (12+6+4)	44,8	9,1	1,5
НСР ₀₅		0,53	

В полевом опыте по выявлению травосмесей для трехукосного использования была установлена перспективность включения в них овсяницы тростниковой и люцерны изменчивой. Урожайность травосмесей за три укоса составила 37,9–46,3 т/га зеленой массы, 7,5–9,5 т/га СВ и 1,1–1,2 т/га протеина. Повышенные показатели получены у травосмесей включающих такие культура как люцерна и овсяница тростниковая, которые характеризуются хорошим отращиванием после проводимых укосов (вар. 2, 4, 7 и 8) до 8,9–9,5 т/га СВ и 1,19–1,23 т/га протеина (табл. 4).

Таблица 4. Продуктивность травосмесей при трехукосном использовании, среднее за 2018–2021 гг.

Вариант, норма высева кг/га	Продуктивность, т/га		Сбор протеина, т/га
	зеленая масса	сухое вещество	
1	2	3	4
1. Позднеспелый клевер + тимфеевка + кострец, 12+6+8, контроль	44,3	8,4	1,10
2. Позднеспелый клевер + тимфеевка + овсяница тростниковая, 10+6+6	46,3	9,5	1,19

1	2	3	4
3. Позднеспелый клевер + люцерна + тимофеевка + кострец, 10+4+6+8	43,5	8,5	1,21
4. Позднеспелый клевер + люцерна + тимофеевка + овсяница трост. 10+4+6+6	43,9	9,2	1,18
5. Раннеспелый клевер + позд. клевер + овсяница луговая + райграс, 12+4+6+4	37,9	7,5	1,04
6. Раннеспелый клевер + люцерна + тимофеевка + овсяница луговая, 12+4+4+6	41,1	8,3	1,21
7. Раннеспелый клевер + овсяница трост. + тимофеевка + райграс, 14+6+4+4	44,0	8,9	1,19
8. Раннеспелый клевер + люцерна + овсяница тростниковая + тимофеевка, 12+4+6+4	45,5	9,2	1,23
НСР ₀₅ , т/га	–	0,45	–

Прибавка к контролю (вар. 1) составила 0,5–1,1 т/га СВ, или на 6–13 %.

Травосмесь с клевером, овсяницей луговой и райграсом (вар. 5) существенно уступала контролю на 1,1 т/га СВ.

По биохимическому составу бобово-злаковые травосмеси, отличались от посевов бобовых трав пониженным содержанием протеина до 13–17 % в 1 кг СВ. Второй и третий укос трав формируется на 80–90 % за счет бобовых и по сравнению с первым укосом имел повышенное содержание протеина и низкое клетчатки. Ботанический состав изучаемых травосмесей изменялся по годам пользования и по укосам, зависел от складывающихся погодных условий, но в целом в нем за весь период наблюдений преобладали сеянные виды трав.

Таким образом проведенные исследования показали, что козлятник восточный и люцерну изменчивую можно успешно выращивать в одновидовых и смешанных посевах в условиях Европейского Севера России. Для получения двух укосов: козлятником лучше высевать с ежой, кострцом, клевером раннеспелым; люцерну с кострцом, фестулолиумом. Для получения трех укосов в травосмеси необходимо включать люцерну изменчивую, из злаковых овсяницу тростниковую дополнительно к клеверу раннеспелому и тимофеевке луговой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Евстратова, Л. П. Эффективность использования многолетних трав в решении проблемы биологизации земледелия Республики Карелия. / Л. П. Евстратова, Е. В. Николаева, Г. В. Евсеева // Биосфера. – 2022. – Т. 14, № 3. – С. 156–162.

2. Шелюто, Б. В. Зеленые и сырьевые конвейеры: рекомендации / Б. В. Шелюто, А. А. Киселев, А. А. Горновский. – Горки : БГСХА, 2016. – 36 с.

3. Владимирова, В. В. Создание укусных травостоев с люцерной изменчивой в чистом виде и в смеси со злаками в условиях Ленинградской области. / В. В. Владимирова // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2019. – № 3 (56). – С. 19–24.

4. Коновалова, Н. Ю. Перспективные бобово-злаковые травосмеси для агроклиматических условий Европейского Севера России. / Н. Ю. Коновалова, С. С. Коновалова // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). – 2024. – № 2. – С. 63–73.

5. Эседуллаев, С. Т. Эффективность создания высокоурожайных травостоев на основе люцерны изменчивой и козлятника восточного в Верхневолжье / С. Т. Эседуллаев, Н. В. Шмелева // Аграрный вестник Верхневолжья. – 2016. – № 3. – С. 5–10.

УДК 631.811.1:633.521

ВЛИЯНИЕ ДОЗ МИНЕРАЛЬНОГО АЗОТА НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЛЬНЯНОЙ ТРЕСТЫ

Копылович С. В., аспирант

РУП «Институт льна»,

лаборатория качества льнопродукции,

Устье, Республика Беларусь

Льняная треста – это стебли льна, в которых в результате биологического, химического или физико-химического воздействия нарушена связь лубяных пучков с окружающими тканями [1]. Для производства конкурентоспособных бытовых льняных тканей необходимо получение льнотресты номером не ниже 1,50, длинного волокна номером 11 и выше. Низкое качество волокна обеспечивает неоднородность свойств льняной тресты [2]. В последние годы значительную часть всего заготавливаемого сырья составляет треста номером 0,50–0,75. При переработке такого сырья доля длинного волокна не превышает 22–25 %, малоценного короткого волокна – 75–80 % [3]. Получение тресты номером 1,50 обеспечивает хорошее соотношение длинного и короткого волокна [4]. Для этого необходимо сформировать однородный по высоте и плотности агроценоз при соблюдении всех регламентированных сроков и технологических приемов выращивания. В системе минерального питания льна-долгунца большую роль играют азотные удобрения, недостаточное или избыточное внесение которых приводит к снижению урожайности и качества льносырья [5].

Цель исследований заключалась в установлении влияния доз минерального азота на урожайность и качество льняной стланцевой тресты с учетом сортовой отзывчивости льна-долгунца.

Полевые опыты закладывались в РУП «Институт льна» на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве с содержанием органического вещества 1,74 % при внесении в почву азотного удобрения (КАС 32) в дозе 20 кг д. в/га и подкормок растений в фазе «елочка» в дозах 5–20 кг д. в/га. Качество тресты, полученной из сортов льна-долгунца отечественной селекции (раннеспелого – Дукал, среднеспелого – Алтын, позднеспелого – Эверест), определялось согласно действующему стандарту СТБ 1194-2024 [1].

На дерново-подзолистой среднесуглинистой почве, содержащей 1,74 % органического вещества, изучались дозы минерального азота в пределах 20–40 кг д. в/га, которые достоверно увеличивали урожайность льнотресты по отношению к контролю без внесения азотного удобрения. Максимальную прибавку урожайности тресты обеспечила доза азота 40 кг д. в/га в посевах раннеспелого сорта Дукал – 13 %, среднеспелого сорта Алтын – 9 %, позднеспелого сорта Эверест – 12 % (таблица).

Влияние доз минерального азота на урожайность и качество льняной тресты, среднее, 2024–2025 гг.

Доза азота, кг д. в/га	Урожайность тресты, ц/га	Показатели качества тресты			Номер тресты
		выход длинного волокна, %	показатель цвета волокна	число процентно-номеров	
1	2	3	4	5	6
Раннеспелый сорт Дукал					
0	60,8	17,3	2,2	157	1,25
20	64,4	18,5	2,4	175	1,50
25	64,7	18,5	2,3	174	1,50
30	67,0	18,8	2,1	171	1,50
35	65,6	18,0	2,0	161	1,38
40	68,5	16,7	1,8	145	1,13
$x \pm Sx$	65,2±0,44	17,9±0,13	2,04±0,03	163±1,96	–
НСР ₀₅	1,9	–	–	–	–
Среднеспелый сорт Алтын					
0	64,4	17,5	2,5	167	1,38
20	67,5	18,5	2,0	166	1,50
25	68,5	19,1	2,1	175	1,50
30	70,2	19,3	2,2	175	1,50
35	68,1	18,7	2,1	170	1,50
40	70,5	17,0	2,0	152	1,25
$x \pm Sx$	68,2±0,36	18,3±0,15	2,13±0,03	167,4±1,45	–
НСР ₀₅	2,1	–	–	–	–

1	2	3	4	5	6
Позднеспелый сорт Эверест					
0	62,5	18,1	2,2	167	1,38
20	66,7	18,5	1,9	163	1,38
25	67,8	18,2	2,1	163	1,38
30	69,6	18,6	2,3	172	1,50
35	68,7	17,9	1,9	159	1,25
40	70,0	17,2	1,7	146	1,13
$\bar{x} \pm Sx$	67,6±0,44	18,1±0,08	2,01±0,04	161,5±1,46	–
НСР ₀₅	2,0	–	–	–	–

Номер льнотресты определялся в зависимости от выхода и цвета длинной фракции волокна с использованием оценочной школы исходного сырья для расчета комплексного показателя – числа процентономеров.

Анализ эффективности применения азота в посевах льна-долгунца установил повышение качества тресты у раннеспелого сорта Дукат на 0,25 единиц (1,0 сортономер) при дозе 20–30 кг д. в/га, у среднеспелого сорта Алтын – на 0,12 единиц (0,5 сортомера) при дозе 20–35 кг д. в/га за счет повышения содержания волокна в тресте на 0,7–1,5 и 1,2–1,8 % соответственно. У позднеспелого сорта льна-долгунца Эверест качество льняной тресты повышалось на 0,5 сортомера при внесении азота в дозе 30 кг д. в/га.

Применение 40 кг д. в/га азота снижало качество тресты раннеспелого и среднеспелого сортов льна-долгунца на 0,5 сортомера, позднеспелого – на 1,5 сортомера. Данная доза в переувлажненных условиях вегетации льна 2025 года (ГТК – 2,03) провоцировала полегание посевов (балл полегания 2,0–2,4).

Таким образом, при возделывании льна-долгунца на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве с содержанием органического вещества 1,74 % максимальную урожайность тресты изучаемых сортов льна-долгунца обеспечило внесение 40 кг/га азота с прибавкой по отношению к контролю 9–13 %. Повышение доз азота увеличивает биомассу растений (соломы, тресты). Получение максимального среднего за годы исследования номера тресты 1,50 в посевах раннеспелого сорта Дукат и среднеспелого сорта Алтын обеспечило 20–30 и 20–35 кг д. в/га минерального азота соответственно; позднеспелого сорта Эверест – 30 кг д. в/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Треста льняная. Требования при заготовках: СТБ 1194-2024. – Взамен СТБ 1194-2007; введ. 01.06.2025. – Минск: Госстандарт: Беларус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2024. – 14 с.
2. Пашина, Л. В. Сравнительная оценка технологического качества волокна моченовой и стланцевой тресты / Л. В. Пашина, Е. Л. Пашин // Аграрная наука евро-северо-востока. – 2014. – № 1 (38). – С. 12–16.
3. Алисеевич, С. О. Исследование влияния условий возделывания льна-долгунца на качественные показатели льнотресты и результаты ее механической обработки / С. О. Алисеевич, Л. Е. Соколов, А. Г. Коган // Вестник Витебского государственного технологического университета. – 2013. – № 25. – С. 7–12.
4. Виноградова, Т. А. Зависимость качества трепаного волокна от сортов льна-долгунца и номера льнотресты / Т. А. Виноградова, Т. А. Кудряшова, Н. Н. Козьякова // Аграрный вестник Урала. – 2022. – № 7. – С. 2–15.
5. Тихомирова, В. Я. Улучшение качества волокнистой продукции агрохимическими способами / В. Я. Тихомирова, О. Ю. Сорокина, Н. Н. Кузьменко // Вестник ВНИИЛК. – 2003. – № 1. – С. 7–9.

УДК 633.34:632.954:631.51.01

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГЕРБИЦИДА ПРОПОНИТ ДУО, КЭ В ПОСЕВАХ СОИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТИПА ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

Корпанов Р. В., канд. с.-х. наук, доцент
РУП «Институт защиты растений»,
лаборатория гербологии,
Прилуки, Республика Беларусь

Для эффективного управления соевым сорным ценозом необходимо дальнейшее расширение существующего ассортимента гербицидов содержащих высокоэффективные действующие вещества или их комбинации против комплекса как однолетних, так и многолетних сорных растений. Одной из причин сдерживающих расширение посевных площадей сои в Беларуси является недостаточная обеспеченность сельхозпроизводителя современными простыми и комбинированными гербицидами широкого спектра действия (особенно листового), против однолетних и многолетних сорных растений.

Цель работы – оценить возможность ограничения засоренности посевов сои гербицидом Пропонит Дуо, КЭ (пропизохлор, 720 г/л + кломазон, 30 г/л), Ариста ЛайфСайенсис С.А.С., Франция при различных типах обработки почвы.

Практически повсеместное применение на территории Беларуси отдельных элементов беспашотных технологий при общей тенденции к

минимальной обработке почвы вынуждает сельхозпроизводителей корректировать севообороты и отказываться от возделывания сои из-за невозможности борьбы с многолетними сорными растениями непосредственно в их посевах существующим ассортиментом гербицидов и сложностью контроля однолетних сорняков ввиду их обилия как видового, так и численного состава.

Так опытный участок опытного поля РУП «Институт защиты растений» характеризовался легкосуглинистым типом почв с содержанием гумуса 2,32 %, pH_{KCl} 5,75. Содержание подвижных форм калия 368 мг/кг и фосфора – 318 мг/кг. Соя сорт Припять (норма высева – 0,6 млн. всхожих семян/га). Способ сева рядовой (ширина междурядий 15 см) согласно схеме опыта основной обработки почвы (дискование и вспашка с осени). Площадь опытной делянки 15 м², повторность опыта четырехкратная, расположение делянок однорядное последовательное. Предшественник – бобовые. Минеральные удобрения вносили весной в предпосевную культивацию из расчета $N_{30}P_{60}K_{90}$ кг д. в/га. Гербициды применяли в фазу 2–3 листьев культуры при достижении ранних фаз сорняков в 2024 г. методом сплошного опрыскивания, поделяночно, ранцевым опрыскивателем «Stihl» SG 71. Норма расхода рабочего раствора 200 л/га. Учеты засоренности выполнены гибридным методом учета [1].

При проведении количественного учета засоренности гибридным методом учета [1] до внесения гербицидов в фазе 2–3 листа культуры на участке со вспашкой насчитывалось 14 видов сорных растений, а на участке с дискованием 19 видов. Доминирующими видами однолетних сорных растений в посевах сои на фоне разной основной обработки почвы были марь белая (дискование – 174,7–300,0 шт/м², вспашка – 12,7–42,0 шт/м²) и просо куриное (дискование – 177,3–240,0 шт/м², вспашка – 42,7–62,7 шт/м²).

Через месяц после внесения гербицида Пропонит Дуо, КЭ при отвальной обработке почвы (вспашке) гибель горца вьюнкового составила 100 % во всех вариантах опыта. Фиалка полевая погибла на 55,6–77,8 %, при снижении численности в эталонных вариантах (Гапир, ВК – 0,5–1,0 л/га) на 50,0–55,6 %. Численность мари белой, пастушьей сумки обыкновенной, ярутки полевой и вероники полевой снизилась на 60,0–83,5, 76,9–92,3, 88,9–94,4 и 71,4–100 %, при снижении численности в эталонах на 70,6–90,6, 100, 100 и 28,6–57,1 % соответственно (таблица).

**Эффективность гербицида Пропонит Дуо, КЭ в посевах сои через
месяц после обработки на фоне разных типов обработки почвы
(полевой опыт, РУП «Институт защиты растений», 2024 г.)**

Вариант	Гибель сорных растений, % к варианту без применения гербицидов								
	марь белая	горец вьюнковый	фиалка полевая	пастушья сумка обыкновенная	ярутка полевая	вероника поле- вая	всего однолетних двудольных	всего однолетних злаковых (проса куриного)	всего
Вспашка									
Вариант без при- менения герби- цидов (шт/м ²)	56,7	2,7	12,0	8,7	12,0	4,7	103,3	108,0	211,3
Тапир, ВК – 0,5 л/га (эталон 1)	70,6	100	50,0	100	100	28,6	74,8	75,3	74,8
Тапир, ВК – 1,0 л/га (эталон 2)	90,6	100	55,6	100	100	57,1	87,7	93,8	90,9
Пропонит дуо, КЭ – 2,0 л/га	83,5	100	77,8	76,9	94,4	71,4	83,2	45,1	63,7
Пропонит дуо, КЭ – 2,5 л/га	60,0	100	55,6	92,3	88,9	100	71,0	61,1	65,9
Дискование									
Вариант без при- менения герби- цидов (шт/м ²)	212,1	2,7	5,3	9,3	32,7	9,3	278,8	224,0	508,1
Тапир, ВК – 0,5 л/га (эталон 1)	16,7	100	+350,0	100	100	+42,9	21,6	61,9	40,0
Тапир, ВК – 1,0 л/га (эталон 2)	34,6	50,0	+475,0	78,6	89,8	28,6	34,0	78,3	52,9
Пропонит дуо, КЭ – 2,0 л/га	20,5	75,0	+287,5	100	75,5	78,6	25,6	59,5	41,4
Пропонит дуо, КЭ – 2,5 л/га	26,8	100	+100	+100	89,8	100	31,9	61,3	45,0

Примечание: + – увеличение, % к варианту без применения гербицидов.

При внесении гербицида Пропонит Дуо, КЭ на участке с безотвальной обработкой почвы (дискованием) наблюдался эффект кулисности более многочисленных и развитых видов сорных растений (мари белой и проса куриного) между собой, так и по отношению к субдоминантным видам (горец вьюнковый, фиалки полевой, пастушьей сумки обыкновенной, ярутки полевой и вероники полевой).

В связи с этим наблюдалось нестабильная эффективность гербицидов на чувствительные и среднечувствительные виды сорных растений по вариантам опыта (от слабой эффективности до нарастания численности вида по отношению к варианту без внесения гербицида). Доминантные виды соевого сорного ценоза марь белая и просо куриное через месяц после внесения погибли на 20,5–26,8 и 59,5–61,3 %, при гибели в эталонных вариантах (Тапир, ВК – 0,5–1,0 л/га) на 16,7–34,6 и 61,9–78,3 %, соответственно.

Гибель всех однолетних двудольных сорных растений на участке с отвальной обработкой почвы составила 71,0–83,2 %, при безотвальной обработке почвы их численность снизилась на 25,6–31,9 %. В эталонных вариантах (Тапир, ВК – 0,5–1,0 л/га) при отвальной обработке почвы численность всех однолетних двудольных сорных растений снизилась на 74,8–87,7 %, при безотвальной – на 21,6–34,0 %. Численность всех однолетних злаковых сорных растений (проса куриного) при вспашке снизилась на 45,1–61,1 %, при дисковании – на 59,5–61,3 %. В эталонных вариантах (Тапир, ВК – 0,5–1,0 л/га) численность всех однолетних злаковых сорных растений (проса куриного) при вспашке уменьшилась на 75,3–93,8 %, при дисковании – на 61,9–78,3 %.

Хозяйственная эффективность. При применении гербицида Пропонит Дуо, КЭ (2,0–2,5 л/га) в фазу 2–3 листа на участке со вспашкой биологическая урожайность составила 40,0–41,6 ц/га (сохраненный урожай – 16,9–18,5 ц/га), при урожайности в эталонах 35,2–41,9 ц/га (сохраненный урожай – 12,1–18,8 ц/га). Урожайность в варианте без применения гербицидов 23,1 ц/га (НСР₀₅ 5,7).

Биологическая урожайность на фоне дискования при листовом внесении Пропонит Дуо, КЭ (2,0–2,5 л/га) в фазу 2–3 листа составила 32,5–34,0 ц/га (сохраненный урожай – 7,8–9,3 ц/га), при урожайности в эталонах 32,0–38,0 ц/га (сохраненный урожай – 7,3–13,3 ц/га). Урожайность в варианте без применения гербицидов 24,7 ц/га (НСР₀₅ 5,7).

Следует отметить, что крупно-комковатая структура почвы после безотвальной обработки и поверхностное расположение растительных остатков предшествующей культуры препятствовали эффективной работе гербицида как почвенника.

Таким образом, регулирование засоренности однолетними злаковыми и двудольными сорными растениями посевов сои послевсходным применением гербицида Пропонит Дуо, КЭ (2,0–2,5 л/га) возможно при различных типах обработки почвы. Однако следует учитывать более высокую плотность соевого сорного ценоза участков с мини-

мальной обработкой почвы, высокая степень проективного покрытия которого ограничивает гербицидное действие препарата преимущественно листовым действием. Вместе с этим крупно-комковатая структура почвы после минимальной почвообработки и поверхностное расположение растительных остатков препятствовали эффективной работе гербицида как почвенника. По результатам исследований гербицид Пропонит Дуо, КЭ (2,0–2,5 л/га) внесен в «Государственный реестр средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории республики Беларусь» для защиты посевов сои в фазу 2–3 листа культуры против однолетних двудольных сорняков в ранние фазы их развития.

ЛИТЕРАТУРА

1. Корпанов, Р. В. Эффективность перспективных гербицидов почвенного и ростового действия на посевах сои в Беларуси / Р. В. Корпанов // Агрехимический вестник. – 2024. – № 5. – С. 87–92.

УДК 633.162:631.526.32

РЕЗУЛЬТАТЫ СОРТОИСПЫТАНИЯ ЯРОВОГО ПИВОВАРЕННОГО ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ ГСХУ «ТУРСКАЯ СОРТОИСПЫТАТЕЛЬНАЯ СТАНЦИЯ»

Корягин Б. А., студент

Рылко В. А., канд. с.-х. наук, доцент

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
кафедра кормопроизводства и хранения продукции растениеводства,
Горки, Республика Беларусь

Пивоваренный ячмень – особый вид сельскохозяйственного сырья, требующий строгого соблюдения технологии возделывания. В 2024 году в стране 183,5 тыс. га было засеяно данной культурой, в том числе 138 тыс. га – озимым и почти 46 тыс. га – яровым ячменем пивоваренных сортов. Подавляющее большинство посевных площадей приходится на три области. Брестская – безусловный лидер, там под озимый пивоваренный ячмень отвели около 30 тыс. га и еще 13,6 тыс. га – под яровой, что составляет 43,3 % общих площадей. Неплохие показатели также в центральном регионе страны – Минской области, где пивоваренным ячменем засеяли порядка 40 тыс. га (28 тыс. га – озимым и 12 тыс. га – яровым) [1]. Одним из основных факторов обес-

печения эффективности производства пивоваренного ячменя является сорт.

Целью наших исследований являлась оценка сортов ярового пивоваренного ячменя по хозяйственно ценным признакам в условиях ГСХУ «Турская сортоиспытательная станция».

Исследования проводились в 2024 году. Физические и агрохимические показатели почвы соответствуют биологическим требованиям культуры. Технология возделывания – в соответствии с регламентом. В качестве объекта исследований выступали сорта ярового пивоваренного ячменя, проходившие ГСИ в отчетном году. Опыты закладывались в соответствии с требованиями методики государственного сортоиспытания.

Оценка урожайности сортов пивоваренного ячменя показала, что в зависимости от сорта она составила 51,1 – 60,8 ц/га (табл. 1). Минимальный показатель отмечен в варианте сорта Подвиг – 51,1 ц/га, чуть выше данным показатель отмечен у сорта Тася – 54,05 ц/га. Почти на одном уровне отмечена урожайность сортов Ретвит, Норд 212505 и Литвин (контроль), которая составила 57,4, 57,5 и 57,9 ц/га соответственно. Максимальная урожайность пивоваренного ячменя отмечена в вариантах Биткоин, Стинг, Гузель – превышение контрольного варианта Литвин, составило: 1,9, 2,1 и 2,9 ц/га соответственно. Достоверное превышение над контрольным сортом обеспечил только сорт Гузель.

Таблица 1. Урожайность сортов пивоваренного ячменя, ц/га

Сорт	Урожайность зерна по повторениям ц/га				Средняя урожайность, ц/га	Отклонение от контроля, ц/га
	I	II	III	IV		
Литвин (к)	58,0	56,4	58,8	58,4	57,9	–
Биткоин	60,0	58,8	60,4	60,0	59,8	+1,9
Гузель	60,8	62,0	59,2	61,2	60,8	+2,9
КВС Индурис	56,8	58,0	56,0	55,6	56,6	–1,3
Норд 212505	57,2	58,0	58,8	56,0	57,5	–0,4
Подвиг	51,2	50,8	50,8	50,4	51,1	–6,8
Ретвит	57,6	56,8	56,8	56,4	57,4	–0,5
Солдат	58,0	59,6	59,6	58,8	58,1	+0,2
Стинг	60,0	60,8	60,8	60,8	60,0	+2,1
Тася	54,0	54,8	54,8	55,0	54,05	–3,85
НСР ₀₅	–	–	–	–	–	2,46

В табл. 2 представлены показатели структуры урожайности сортов ячменя.

Таблица 2. Структура урожайности зерна пивоваренного ячменя

Сорт	Сохранилось раст. к уборке, шт/м ²	Продуктивная кустистость, шт.	Количество продуктивных стеблей, шт/м ²	Количество зерен в колосе, шт.	Масса 1 000 зерен, г	Биологическая урожайность ц/га
Литвин (к)	428	1,6	685	20	47,7	65,3
Биткоин	434	1,7	738	18	47,7	63,3
Гузель	434	1,8	781	18	48,0	67,5
КВС Индурис	438	1,7	745	16	52,6	62,7
Норд 212505	432	1,5	648	19	50,8	62,5
Подвиг	420	1,5	630	22	43,2	59,9
Ретвит	438	1,7	745	20	43,5	64,8
Солдат	434	1,7	738	20	44,3	65,4
Стинг	434	1,8	781	15	51,7	60,6
Тася	426	1,5	639	23	43,2	63,5

Количество растений к уборке в зависимости от сорта находилось в пределах от 420 до 438 шт/м².

Продуктивная кустистость составила от 1,6 у сорта контроля Литвин до 1,8 у сортов Гузель и Стинг. Наибольший продуктивный стеблестой отмечен у сортов Гузель и Стинг – по 781 шт/м², чуть ниже количество стеблей отмечено в вариантах КВС Индурис и Ретвит – по 745 шт/м². Наименьшее число стеблей отмечено у сорта Тася – 639 шт/м², при этом у данного сорта наибольшее количество зерен в колосе – 23 шт.

Количество зерен в колосе у сорта Подвиг находилось на уровне 22 шт., у сортов Ретвит, Солдат и Литвин (к) – 20 шт. Наименьшей озерненностью характеризовался сорт Стинг – 15 шт.

Масса 1 000 зерен в зависимости от сорта составила 43,2–52,6 г. Наибольшей массой 1 000 зерен характеризовались сорта КВС Индурис – 52,6 г, чуть ниже показатель у сорта Стинг – 51,7 г. Наименьший показатель отмечен в вариантах Подвиг и Тася – 43,2 г.

По уровню биологической урожайности наибольшее значение обеспечил сорт Гузель – 67,5 ц/га, урожайность сортов Литвин (к) и Солдат находилась в близких значениях – 65,3 и 65,4 ц/га соответственно. Биологическая урожайность остальных испытуемых сортов была ниже контрольного варианта.

Экономическая эффективность процессов соложения и пивоварения в значительной степени зависит от качества производимого зерна ячменя. Требования к пивоваренному ячменю определяют ТУ ВУ 190239501.773–2010. «Ячмень пивоваренный. Технические условия». Показатели качества зерна испытываемых сортов пивоваренного ячменя в ГСХУ «Гурская сортоиспытательная станция» представлены в табл. 3.

Таблица 3. Основные показатели качества зерна пивоваренного ячменя

Сорт	Содержание белка, %	Содержание крахмала, %	Натура зерна, г/л	Способность прорастания, %
Литвин (к)	11,44	61,16	520	95
Биткоин	11,04	62,59	550	97
Гузель	11,56	59,56	555	97
КВС Индурис	11,41	60,21	520	95
Норд 212505	11,43	62,00	530	97
Подвиг	11,70	60,19	550	98
Ретвит	11,07	61,41	565	97
Солдат	11,62	61,23	535	96
Стинг	11,39	61,41	535	97
Тася	11,52	59,86	545	97

Содержание белка в зерне исследуемых сортов не превышало допустимых пределов и находилось в пределах 11,04–11,62 %.

Содержание крахмала по сортам составило от 60,19 % у сорта Подвиг до 62,59 % у сорта Биткоин.

Натура зерна ячменя в вариантах опыта колебалась в пределах 520 г/л у сортов Литвин (к) и КВС Индурис до 565 г/л у сорта Ретвит.

По способности прорастания все сорта отвечали требованиям стандарта, при этом минимальное значение отмечено у сорта Литвин (к) и КВС Индурис – 95 %, максимальное у сорта Подвиг – 98 %.

Таким образом, все испытываемые сорта отвечают требованиям к качеству зерна для производства пивоваренного солода, а с учетом урожайности необходимо выделить сорт Гузель.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сельское хозяйство Республики Беларусь: Статистический сборник. – Минск: Национальный статистический комитет Республики Беларусь, 2025. – 318 с.

**ОЦЕНКА ПОДМЕРЗАНИЯ ПОБЕГОВ ГОЛУБИКИ
РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ В УСЛОВИЯХ
ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

Кошман М. Е., ст. преподаватель
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный
аграрный университет»,
Санкт-Петербург, Российская Федерация

Кошман А. И., канд. с.-х. наук, гл. агроном
ООО «Ягода Парк»,
Каушта, Российская Федерация

Объем рынка свежей голубики в России составляет около 12 тыс. т в год. В основном это импортная ягода (83 %). В последние годы вырос объем производства отечественной ягоды и к 2026–2027 гг. ожидается 3–4 тыс. т ягод в год.

Наибольшее распространение в России получили сорта из группы «северная высокорослая голубика» как менее теплолюбивые. Но и у этой группы для нормального прохождения всех фенологических фаз требуется высокая теплообеспеченность вегетационных периодов (с суммой температур выше +10 °С 2 500–3 500 °С и безморозным периодом около 160 дней), морозы до –28 °С. А при температуре –30...–35 °С наблюдается обмерзание побегов и старых ветвей, повреждение цветковых почек [3]. Такой оптимальной теплообеспеченности нет даже на юге Ленинградской области. Сумма активных температур по данным метеостанции СПбГАУ в г. Пушкин здесь варьирует от 1 600 до 1 800 °С. Поэтому этот показатель является одним из лимитирующих. Сорта не раскрывают полностью свой потенциал по урожайности.

Северная высокорослая голубика в своем генотипе представлена сортами голубикой щитковой – (*Vaccinium corymbosum L.*). Это листопадные кустарники высотой в культуре от 1,5 до 2,5 м, пригодные для выращивания в условиях умеренного климата. Сорта данной группы характеризуются продолжительностью органического покоя от 33 до 42 суток при среднесуточной температуре воздуха 7 °С и ниже. Сорта подразделяют по высоте куста, сроку созревания, морозостойкости, продолжительности периода покоя.

В условиях Ленинградской области голубика высокорослая долгое время выращивалась только в любительском садоводстве [1]. За последние годы был проведен ряд научных работ на базе ВИРА и СПбГАУ по комплексному изучению сортимента голубики высокорослой для Северо-Запада и конкретно Ленинградской области. Это способствовало научной основе закладки малых промышленных плантаций (фермерские хозяйства) на юге Ленинградской области. В последнее десятилетие стало заметно увеличение вегетационного периода за счет общего потепления климата, поэтому ареал возделывания голубики постепенно расширяется на север. Успех возделывания голубики должен базироваться на всестороннем изучении адаптации сортов в конкретных почвенно-климатических условиях. В связи с этим изучение сортов на зимостойкость в комплексе с хозяйственно-биологическими признаками является актуальным.

В современной научной терминологии признак «зимостойкость растений» рассматривается как сумма четырех самостоятельных компонентов: устойчивость к раннезимним морозам, максимальная морозоустойчивость в середине зимы, устойчивость во время оттепелей, устойчивость к возвратным морозам. Каждый из этих факторов, со смысловым порядковым номером принято считать компонентом зимостойкости. При снижении сопротивляемости растений к первому и второму компонентам зимостойкости происходит подмерзание древесины, к третьему компоненту – в основном повреждаются кора и почки, к 4 компоненту – подмерзают древесина, кора и почки [2]. Поэтому вторым лимитирующим фактором распространения голубики в более северные широты, помимо суммы активных температур, еще и неблагоприятное сочетание оттепели с возвратным морозом, которые определяют физиологическое состояние растения в момент воздействия низких температур.

Цель работы – проведение оценки зимостойкости сортов голубики по степени подмерзания побегов для практического применения в садоводстве Ленинградской области.

Исследования проводились в учебно-опытном саду СПбГАУ и плантации ООО «Ягода Парк» в 2021–2024 гг.

Объекты исследования – сорта голубики различного эколого-географического происхождения: 16 сортов голубики высокорослой: Блюкроп, Блюголд, Бонус, Бригитта Блю, Герберт, Дениз Блю, Патриот, Река, Спартан, Торо, Элиот, Эрлиблю, Веймут, Хардиблю, Джерси, Дьюк (Duke); 2 сорта голубики полуввысокой: Норткантри, Нортланд, 1 сорт низкорослой Путте.

Посадка голубики была произведена осенью 2017 г., часть весной 2018 г. двухлетними саженцами с закрытой корневой системой в посадочные ямы с верховым нераскисленным торфом, сверху мульчировали слоем разложившихся хвойных опилок. Показатель рН почвогрунта 4,4. Схема посадки – 3×1,5 м. Размещение сортообразцов рендомизированное, повторность трехкратная, по 3 куста в каждой. Контроль – сорт Блюкроп.

Фенологические наблюдения, особенности зимостойкости образцов голубики, оценку продуктивности и качественных показателей ягод осуществляли в соответствии с общепринятой программой по садоводству «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [4].

Зимостойкость сортов голубики исследовали в полевых условиях при воздействии естественных стрессовых факторов холодного периода года. Наличие повреждений оценивали с наступлением вегетации. Степень подмерзания растений определяли весной путем подсчета общего числа побегов по типам (формирования и замещения), выросших за прошедший вегетационный сезон, из них число подмерзших. У поврежденных побегов определяли длину обмерзания сезонного прироста.

Установлено, что все изучаемые сорта голубики проходят полный цикл сезонного развития, формируют полноценные плоды и укладываются в Вегетационный период Ленинградской области. Степень подмерзания сортов голубики, оцененная в полевых условиях, представлена в таблице.

**Степень подмерзания сортов голубики в Ленинградской области
в 2021–2024 гг., баллов**

Сорт	Подмерзание по годам, балл				Среднее значение
	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	
1	2	3	4	5	6
Блюкроп (к)	0,6	0,5	1,0	1,5	0,9
Блюголд	1,2	1,4	1,6	2,2	1,6
Бонус	1,4	1,4	1,7	2,6	1,7
Бригитта Блю	1,4	1,7	2,2	2,5	2,0
Герберт	1,5	1,2	1,8	2,2	1,7
Дениз Блю	1,0	1,5	1,7	2,1	1,6
Патриот	1,4	1,5	1,8	2,3	1,8
Река	0,3	0,7	1,0	1,2	0,8
Спартан	0,6	1,0	1,4	1,9	1,2
Торо	1,3	1,7	2,2	2,5	2,0

1	2	3	4	5	6
Элиот	1,1	1,4	1,7	2,0	1,6
Эрлиблю	1,8	2,0	2,8	3,0	2,4
Норткантри	0,0	0,0	0,6	1,0	0,4
Нортланд	0,5	0,9	1,5	1,8	1,2
Путте	0,3	0,6	0,9	1,2	0,8
Веймут	0,6	0,9	1,3	1,8	1,2
Хардиблю	0,6	1,0	1,4	1,7	1,2
Джерси	1,4	1,5	1,7	2,0	1,7
Дьюк	1,5	1,6	1,8	1,9	1,7
НСР _{0,05}	0,24	0,28	0,31	0,35	–

Зимние периоды 2021–2022 гг. были благоприятными для перезимовки большинства растений голубики. Снежный покров в эти годы был устойчивым, образовался в третьей декаде декабря и сохранялся до середины марта. Сказалось и отсутствие продолжительных высоких минусовых температур воздуха с ноября по март, хотя температура на почве опускалась до $-25,5 \dots -30$ °С.

Условиях зимних периодов 2023–2024 гг. были отмечены кратковременные понижения температуры воздуха до -23 и -33 °С. Самая низкая температура воздуха 2023 г. в $-23,5$ °С наблюдалась 8 января, в 2024 г. – 3 января ($-33,2$ °С). Это негативно повлияло на степень зимостойкости многих сортов голубики. Наибольшая степень подмерзания отмечена в 2024 г. у сорта Эрлиблю – 3,0 балла. На растениях этого сорта ветви формирования подмерзли на 30–50 см их длины. Некоторые побеги формирования полностью вымерзли.

За четыре года исследований установлено, что высокой степенью зимостойкости (0,4–1,2 балла) обладают сорта Нонкантри, Река, Путте, контрольный сорт Блюкроп, Нортланд, Веймут, Хардиблю, Спартан. В основном были повреждены побеги ветвления.

Низкой степенью зимостойкости характеризуются сорта Эрлиблю (2,4 балла), Броигитта Блю (2,0 балла), Торо (2,0 балла.) Остальные сорта по степени зимостойкости занимают промежуточное положение.

Тем не менее наши результаты фенологических наблюдений показали, что все изучаемые сорта голубики высокорослой за годы исследований соответствовали сезонным ритмам развития растений, формировали ягоды на кустах и укладывались в период вегетации Ленинградской области.

Таким образом, для практического садоводств в Ленинградской области существенную перспективу по зимостойкости имеют сорта Река, Блюкроп, Нонкантри, Спартан, Нортланд, Веймут, Хардиблю.

ЛИТЕРАТУРА

1. Атрощенко, Г. П. Апробационные признаки сортов голубики высокорослой в условиях Ленинградской области / Г. П. Атрощенко, С. Ф. Логинова, А. И. Кошман // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2020. – № 58. – С. 32–39.
2. Кичина, В. В. Современные представления о зимостойкости плодовых культур / В. В. Кичина / Селекция на зимостойкость плодовых и ягодных культур. – Москва, 1993. – С. 3–16.
3. Павловский, Н. Б. Систематическое положение и классификация сортов голубики секции *Suapococcus* / Н. Б. Павловский // Плодоводство. – 2013. – Т. 25. – С. 533–542.
4. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. – С. 481–492.

УДК 631.526.32:633.11«324»(476.5)

ПОДБОР И СРАВНЕНИЕ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В СХФ им. Ю. СМИРНОВА ОАО «ОРШАНСКИЙ КХП» ДУБРОВЕНСКОГО РАЙОНА

Крот А. А., студентка

Хизанейшвили Н. Э., канд. с.-х. наук, доцент

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
кафедра земледелия,
Горки, Республика Беларусь

Озимая пшеница является одной из самых древнейших и наиболее распространенных продовольственных культур на земном шаре, ценность зерна которой определяется высоким содержанием белка, жира, углеводов. В структуре посевных площадей Республики Беларусь озимая пшеница занимает более 500 тыс. га, или 40 % от площади озимых зерновых и 20 % от площади всех зерновых культур.

Зерно пшеницы имеет высокую рыночную стоимость и используется в птицеводстве, а также как компонент комбикормов. Основную часть зерна пшеницы составляют углеводы. Они представлены в основном крахмалом (48–63 %). Из углеводов, кроме крахмала, в зерне содержится 2–7 % сахаров (в основном в зародыше), а также 2–3 % клетчатки. Жир, который находится в зародыше и алейроновом слое, составляет 2 %. В 1 кг соломы содержится 0,2 кормовых единиц, что меньше, чем в ячменной и овсяной соломе. Поэтому более перспективным является использование соломы для производства бумаги, картона, спирта, ацетона, целлюлозы.

Озимую пшеницу используют в зеленом конвейере, обеспечивая животноводство зелеными кормами. В 1 кг зеленой массы содержится в среднем 0,16 кормовых единиц [1].

Цель работы – дать хозяйственную оценку сортам озимой пшеницы (Ядвига, Этана, Патрас и Маркиза) в производственном сортоиспытании в условиях СХФ им. Ю. Смирнова ОАО «Оршанский КХП» Дубровенского 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.

Каждый испытываемый сорт озимой пшеницы занимал равную площадь в 2 га. Сравнимые сорта высевают рядом на одинаково обработанных и удобренных участках. Предшественник – озимый рапс. Почва опытного участка – дерново-подзолистая, легкосуглинистая. Содержание гумуса – 2,34 %, $pH_{(KCl)}$ – 6,25. Содержание подвижных форм P_2O_5 – 203 мг/кг, K_2O – 264 мг/кг почвы. В целом погодные условия 2024–2025 гг. были удовлетворительными для роста и развития озимой пшеницы.

По данным наших исследований сорта Этана и Патрас не полегли, оценка устойчивости их к полеганию составляла 5 баллов.

У сорта Ядвига в 2025 г. полегание стеблестоя было незначительным и составило 4,5 балла, как и у сорта Маркиза. Это объясняется более высокими растениями сортов Ядвига и Маркиза – 115 и 109 см. Самыми низкорослыми были растения сорта Этана.

Густота продуктивного стеблестоя озимой пшеницы колебалась по сортам. Показатели количества стеблей были выше у сортов Этана и Маркиза – 639 и 628 шт/м² соответственно. На 55–101 стеблей меньше отмечено у сортов Ядвига и Патрас. Продуктивная кустистость была высокой – от 1,4 до 1,6 соответственно.

Таким образом, лучше сохранились к уборке растения сорта Маркиза – 80,0 %, а выживаемость была выше у сорта Этана – 86,2 %.

Продуктивность колоса в наших исследованиях оценивалась по показателям: средней массы зерна с колоса, массы 1 000 зерен, числу зерен с одного колос. У всех сортов масса зерна с колоса не достигала 1,0 г. Ниже этот показатель отмечен у сортов Этана и Маркиза (таблица).

Структура и урожайность сортов озимой пшеницы

Сорта	Число зерен с одного колоса, шт.	Масса зерна с одного колоса, г	Масса 1 000 зерен, г	Биологическая урожайность, ц/га	Хозяйственная урожайность, ц/га
Ядвися	22	0,77	35,2	41,6	39,3
Этана	24	0,73	30,5	45,9	44,2
Патрас	26	0,83	32,3	49,0	47,8
Маркиза	22	0,69	31,4	44,1	43,3
НСР ₀₅	–	–	–	–	2,1

Количество зерен в колосе колебалось значительно в зависимости от сорта. Так, наибольшее количество зерен получено у сорта Патрас – 26 шт., однако из-за большого их количества, масса 1 000 зерен была меньше, чем у сорта Ядвися.

При подсчете числа зерен отмечена закономерность, что с увеличением их количества в колосе снижалась их выполненность и масса. При наименьшем количестве зерен в колосе у сорта Ядвися, их масса была наибольшей, и масса 1 000 зерен была на уровне 35,2 г.

Биологическая урожайность за была выше у сорта Патрас за счет большего количества зерен в колосе и их массе, несмотря на меньшую продуктивную кустистость – 49,0 ц/га. На 3,1 ц/га меньше биологическая урожайность получена у сорта Этана, на 4,9 ц/га – у сорта Маркиза. Наименьшая биологическая урожайность по опыту получена при возделывании сорта Ядвися.

Фактическая урожайность многих сельскохозяйственных культур, оказывается значительно ниже биологической вследствие потерь семян, связанных с их осыпанием при перестое, потерь при уборке или полегании растений. При одинаковых условиях возделывания сорт озимой пшеницы Патрас достоверно превосходит по урожайности все сорта на 3,6–8,5 ц/га. Разницы в урожайности между сортами Этана и Маркиза не отмечено (НСР 2,1). Сорта Этана и Маркиза превосходили только сорт Ядвися на 4,9 и 4,0 ц/га. Таким образом, можно выделить как наиболее урожайный в условиях хозяйства сорт озимой пшеницы Патрас.

Содержание сырого белка зависит от сортовых особенностей, а также от погодных условий и вносимых удобрений, особенно азотных. Выше содержание белка отмечено у сорта Патрас – 13,0 %, и в связи с большей урожайностью зкрна его сбор был выше, чем у сортов Этана и Маркиза (6,21 ц/га). Самым низким содержанием белка и его сбором характеризовался сорт Ядвися – 11,9 % и 4,68 ц/га соответственно.

Таким образом, по ряду показателей (масса 1 000 зерен, урожайность, содержание белка в зерне и его сбор с гектара) в условиях хозяйства наиболее перспективным оказался сорт озимой пшеницы Патрас.

ЛИТЕРАТУРА

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

УДК 631.525.5:636.086.15(476.1)

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ НА ЗЕРНО В УСЛОВИЯХ ОАО «АГРОКОМБИНАТ ДЗЕРЖИНСКИЙ» КРУПСКОГО РАЙОНА

Кудласевич Д. И., студент

Станкевич С. И., канд. с.-х. наук, доцент

Петренко В. И., канд. с.-х. наук, доцент

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
кафедра кормопроизводства и хранения продукции растениеводства,
Горки, Республика Беларусь

Важнейшее условие дальнейшего развития животноводства – это ускоренное и устойчивое производство фуражного зерна в необходимых объемах. Значительная роль в этом принадлежит кукурузе – одной из наиболее урожайных зерновых культур. При этом благодаря своему уникальному химическому составу зерно кукурузы является незаменимым при кормлении высокопродуктивных коров.

В Беларуси за последние годы посевные площади под кукурузой стабилизировались на уровне 1,1–1,2 млн га, из них на зерно убирается около 200 тыс. га. Средняя урожайность зерна гибридов кукурузы в государственном сортоиспытании превышает 80 ц/га, в производственных условиях колеблется на уровне 50–55 ц/га [1].

Правильный выбор гибрида является главной предпосылкой получения высокого урожая и, в первую очередь, определяется планируемым направлением использования на получение зерна или силоса. Важнейшей характеристикой гибридов кукурузы является их скороспелость, определяемая по показателю «индекс скороспелости FAO».

Чем больше индекс скороспелости ФАО, тем длиннее вегетационный период и более высокий потенциал урожайности гибрида. В то же время использование скороспелых гибридов позволяет уменьшить риски, связанные с неблагоприятными погодными условиями в период вегетации, и провести уборку в оптимальные сроки [2].

При выращивании кукурузы в континентальных условиях Республики Беларусь ранние гибриды кукурузы должны обладать засухоустойчивостью и некоторой жаростойкостью. Однако совместить высокую продуктивность с холодостойкостью и жаростойкостью в одном генотипе является довольно проблематичным.

Подбор гибридов с оптимальным прохождением фенологических фаз развития растений является наиболее эффективным способом повышения их адаптивности и стабилизации урожаев в условиях конкретного региона возделывания [1].

В связи с вышеизложенным, целью наших исследований была сравнительная оценка гибридов кукурузы на зерно в условиях ОАО «Агрокомбинат Дзержинский» Крупского района

Для достижения поставленной цели в 2025 г. был заложен однофакторный опыт в условиях ОАО «Агрокомбинат Дзержинский».

Почва участка дерново-подзолистая связно-супесчаная, подстилаемая мореной с глубины 100 см, характеризующаяся следующими показателями: гумус – 1,9 %; P_2O_5 – 173 мг/кг; K_2O – 191 мг/кг почвы, pH 6,1. Средний балл экономической оценки опытного участка – 31 балл.

Опыты закладывались на участке с ровным и возвышенным рельефом. Повторность четырехкратная, площадь каждой делянки 2 га. Предшествующей культурой выступала озимая пшеница.

Объектами исследований являлись занесенные в Реестр сортов по Республике Беларусь и возделываемые в хозяйстве на зерно гибриды кукурузы: Пирро, Каприлиас, Шавокс.

Высота растений является одним из наиболее важных морфологических признаков кукурузы, позволяющих проследить динамику роста растений по основным фенологическим фазам развития. Измерения проводились в трех повторениях по 10 растений в каждом повторении, с последующим расчетом среднего значения. Данный параметр в определенной степени влияет на урожайность как зеленой массы, так и зерна гибридов кукурузы, а также связан с устойчивостью растений к полеганию (табл. 1).

Таблица 1. Динамика роста гибридов кукурузы по фазам вегетации в условиях ОАО «Агрокомбинат Дзержинский»

Гибрид	Фаза вегетации			
	3–4 листа	7–8 листьев	выметывание	молочно-восковая спелость
Каприлиас	30,1	76,8	232,3	268,0
Шавокс	29,4	74,5	225,8	260,2
Пирро	28,5	73,2	218,6	265,4

Анализ полученных данных показывает различные темпы роста гибридов на различных этапах развития. На начальном этапе (фаза 3–4 листьев) темпы роста всех гибридов отличались незначительно и находились в диапазоне 28,5–30,1 см. При этом гибрид Каприлиас проявил наибольшую интенсивность роста уже на ранних стадиях развития.

В фазе 7–8 листьев различия между гибридами стали более заметными. Наибольшая высота растений (76,8 см) была зафиксирована у гибрида Каприлиас, промежуточное значение (74,5 см) – у гибрида Шавокс, наименьшее значение (73,2 см) – у гибрида Пирро. Различие между максимальным и минимальным значением составило 3,6 см.

В фазу выметывания метелки гибрид Каприлиас продемонстрировал наибольшую высоту (232,3 см), превосходя гибрид Пирро на 13,7 см и гибрид Шавокс на 6,5 см.

К фазе молочно-восковой спелости зерна темпы прироста высоты растений замедлились. Наибольшая конечная высота растений была зафиксирована у гибрида Каприлиас (268,0 см), лишь на 2,6 см превосходя гибрид Пирро (265,4 см). Гибрид Шавокс показал несколько меньшую высоту (260,2 см), однако различие между ними не превышало 8 см, что находится в пределах нормальной изменчивости.

Общий прирост высоты растений от фазы 3–4 листьев до полной спелости составил для гибрида Пирро 236,9 см (прирост в 9,3 раза), для гибрида Каприлиас – 237,9 см (прирост в 8,9 раза), для гибрида Шавокс – 230,8 см (прирост в 7,9 раза).

Урожай кукурузы складывается из множества взаимодействующих элементов структуры урожайности, включающих количество продуктивных початков на одном растении, количество рядов зерна в початке, количество зерен в ряду, озерненность початка, массу зерна с початка, выход зерна с початка, массу 1 000 зерен и другие показатели (табл. 2).

Таблица 2. Элементы структуры урожая гибридов кукурузы в условиях
ОАО «Агрокомбинат Дзержинский», 2025 г.

Гибрид	Количество растений перед уборкой, шт/м ²	Количество продукт. початков на одном растении, шт.	Количество, шт.		Общее количество зерен початка, шт.	Масса, г		Биологическая урожайность, ц/га
			рядов зерен в початке	зерен в ряду		зерна с початка	1 000 зерен	
Каприлиас	5,8	1,4	16	22	352	95,4	270,9	77,5
Шавокс	5,3	1,5	14	24	336	85,5	254,5	68,0
Пирро	5,5	1,4	14	26	364	94,7	260,2	72,9

Количество продуктивных початков на одном растении является одним из наиболее важных показателей формирования урожайности кукурузы. У гибридов данный показатель варьировал от 1,4 до 1,5 шт. на растение.

Озерненность початка складывается из количества рядов зерен в початке и количества зерен в ряду. Количество рядов зерен в початке у гибридов варьировало от 14,0 до 16,0. Максимальное количество рядов было зафиксировано у гибрида Каприлиас (16,0 рядов), что является характерной особенностью данного гибрида. Гибриды Пирро и Шавокс имели по 14 рядов, что находится в пределах стандартных показателей для их групп спелости.

Общее число зерен в початке являлось интегральным показателем озерненности и отражало продуктивность репродуктивных органов. Максимальное количество зерен в початке (364,0 шт.) было достигнуто у гибрида Пирро, что на 12 зерен превосходило показатель гибрида Каприлиас (352,0 шт.) и на 28 зерен показатель гибрида Шавокс (336,0 шт.).

Масса 1 000 зерен является одним из наиболее стабильных показателей, характеризующих потенциал гибрида. Наибольшая масса 1 000 зерен была зафиксирована у гибрида Каприлиас (270,9 г), что на 10,7 г превосходило показатель гибрида Пирро (260,2 г) и на 16,4 г – показатель гибрида Шавокс (254,5 г). Более крупные зерна гибрида Каприлиас обусловлены его селекционными особенностями и фенотипической пластичностью в условиях региона.

Масса зерна с одного початка находилась в диапазоне от 85,5 до 95,4 г. Наибольшей была масса зерна с початка у гибрида Каприлиас (95,4 г), превосходившая показатели гибридов Пирро (94,7 г) и Шавокс (85,5 г) на 0,7 г и 9,9 г соответственно.

Биологическая урожайность зерна составила 77,5 ц/га для гибрида Каприлиас, 72,9 ц/га для гибрида Пирро и 68,0 ц/га для гибрида Шавокс. Различие между максимальной и минимальной биологической урожайностью составило 9,5 ц/га или 12,3 %, что свидетельствует о близких потенциалах урожайности всех трех гибридов при оптимальном использовании ресурсов. Анализ экономической эффективности показывает, что при возделывании гибрида кукурузы Каприлиас экономические показатели выше (табл. 3).

Таблица 3. Экономическая эффективность возделывания гибридов кукурузы

Показатели	Гибрид		
	Каприлиас	Шавокс	Пирро
Урожайность, ц/га	71,30	62,60	67,10
Стоимость продукции с 1 га, руб.	2 924,73	2 567,85	2 752,44
Затраты на производство продукции с 1 га, руб.	2 122,35	1 968,39	2 046,51
Себестоимость 1 ц, руб.	29,77	31,44	30,50
Условный чистый доход с 1 га, руб.	802,38	599,46	705,94
Рентабельность производства, %	37,8	30,5	34,5

В этом варианте наибольшая сумма условного чистого дохода – 802,38 руб/га, что позволяет обеспечить получение рентабельности продукции 37,8 %.

Таким образом, с экономической точки зрения, наиболее выгодно и целесообразно в условиях хозяйства расширять посевные площади гибрида Каприлиас.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кукреш, Л. В. Некоторые проблемы кормопроизводства и пути их решения / Л. В. Кукреш // Белорусское сельское хозяйство. – 2010. – № 12. – С. 4–8.
2. Лукашевич, Н. П. Технологии производства и заготовки кормов: практическое руководство / Н. П. Лукашевич, Н. Н. Зенькова. – Витебск: ВГАВМ, 2009. – 251 с.
3. Станкевич, С. И. Современные технологии заготовки кормов: рекомендации для специалистов и руководителей сельскохозяйственных предприятий / С. И. Станкевич, С. И. Холдеев. – Горки : БГСХА, 2016. – 29 с.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГЕРБИЦИДОВ В ЗАЩИТЕ ПОСЕВОВ ОЗИМОЙ РЖИ ОТ СОРНЯКОВ В ОАО «МАЗОЛОВСКОЕ» МСТИСЛАВСКОГО РАЙОНА

Куланов Д. И., студент

Хизанейшвили Н. Э., канд. с.-х. наук, доцент

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
кафедра земледелия,
Горки, Республика Беларусь

Озимая рожь, благодаря высокой зимостойкости и засухоустойчивости, низким требованиям к условиям произрастания, относительно низкими прямыми затратами по праву считается культурой высокого потенциала и низкого экономического риска. Культура имеет глубоко проникающую корневую систему, имеющую способность разрыхлять почву и улучшать ее структуру.

Озимая рожь часто используется как сидерат, густой покров озимой ржи защищает почву от эрозионных процессов, что особенно актуально на склонах и в регионах с сильными ветрами и легкими почвами, в том числе торфяно-болотными.

Также озимая рожь выступает в роли отличного предшественника для многих сельскохозяйственных культур – пропашных, зернобобовых, рапса, некоторых зерновых. Кроме этого установлено, что озимая рожь может способствовать снижению распространения некоторых почвенных патогенов, что положительно сказывается на фитосанитарной обстановке в посевах последующих культур в севообороте.

В производственных условиях потенциал озимой ржи реализуется только наполовину. По данным НПЦ НАН Беларуси по земледелию, основные причины недобора урожая – многочисленные нарушения технологии возделывания: посев непротравленными семенами, несоблюдение сроков, некачественная подготовка почвы, размещение по пласту многолетних трав, несоблюдение системы химической защиты посевов от вредителей, болезней и сорняков [1].

Цель работы – определение биологической и хозяйственной эффективности применения гербицидов на озимой ржи в условиях ОАО «Мазоловское» Мстиславского района.

Почва поля, на которой закладывались производственные опыты, дерново-подзолистая супесчаная.

Пахотный горизонт характеризовался следующими агрохимическими показателями: слабкокислой реакцией среды ($\text{pH}_{(\text{КСИ})}$ 6,0), средним содержанием гумуса (1,9 %), средней обеспеченностью подвижными соединениями фосфора (130 мг $\text{P}_2\text{O}_5/\text{кг}$ почвы), высоким содержанием калия (200 мг $\text{K}_2\text{O}/\text{кг}$ почвы).

Поле разбивали на делянки общей площадью делянки 500 м², повторность в опыте трехкратная. Исследования проводились с озимой рожью сорта Офелия.

Агротехника возделывания общепринятая для республики [2]. Норма высева семян 4,5 млн зерен на 1 га. Доза удобрений $\text{N}_{60}\text{P}_{40}\text{K}_{60}$.

Опрыскивание посевов гербицидами производили весной в фазе кушения озимой ржи при достижении широколиственными сорняками стадии 2–4 настоящих листа.

Видовой количественный учет сорняков проводили через 30 суток после внесения гербицидов. Учет сорняков проводился количественным методом: обследуемый участок проходили по двум диагоналям и через равные промежутки накладывали рамки, внутри которых подсчитывали количество культурных растений и количество сорняков по видам.

Схема опыта: 1) контроль – без химпрополки; 2) Балерина, СЭ – 0,5 л/га; 3) Метеор, СЭ – 0,6 л/га; 4) Дротик, ККР – 0,7 л/га

Наиболее многочисленной группой сорных растений были малолетние двудольные, их общее количество составило 98,2 шт/м². Из них наибольшее распространение получили марь белая, пастушья сумка, ярутка полевая и вьюнок полевой. Многолетние двудольные сорняки были представлены такими видами как осот полевой. Из малолетних однодольных сорняков встречалась метлица обыкновенная, из многолетних однодольных – пырей ползучий.

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 143,4 шт/м², т. е. в сравнении с предыдущим учетом их численность возросла на 37,5 шт/м², или на 35,4 %.

В варианте опыта с применением Балерины СЭ 100 % гибели было отмечено по вьюнку полевому, пастушьей сумке, пикульнику обыкновенному, ромашке непахучей и осоту полевому. Высоким было действие препарата на марь белую, ярутку полевую, звездчатку среднюю –

80,0–92,0 % гибели сорняков. Слабым действие Балерины было на метлицу обыкновенную и пырей ползучий, сорняки уничтожались только на 9,8 и 20,0 %. Суммарная эффективность гербицида Балерина СЭ через месяц после химпрополки составила 87,5 %.

При химической прополке Метеор СЭ 100 % гибели наблюдалось у вьюнка полевого, звездчатки средней, мари белой, ромашки непахучей и осота полевого. Достаточно высокую эффективность препарат оказал на пастушью сумку, пикульник обыкновенный и ярутку полевую – 82,9–96,5 %. Недостаточно эффективно препарат подействовал на пырей ползучий, а метлица обыкновенная увеличила свою численность 7,8 %. Суммарная эффективность гербицида Метеор, СЭ через месяц после химпрополки составила 86,7 %.

В варианте опыта с применением Дротика, ККР 100 % гибели отмечено по вьюнку полемому, мари белой, пастушьей сумке, пикульнику обыкновенному, ярутке полевой и осоту полемому. Невысоким было действие препарата на пырей ползучий, метлицу обыкновенную и осот полевой. Суммарная эффективность препарата Дротик, ККР через месяц после химпрополки составила 90,1 %.

К уборке количество сорняков в контрольном варианте увеличилось за счет новых всходов сорных растений и составило 163,1 шт/м².

Балерина СЭ уничтожила 75,5 % сорняков к уборке. Действие препарата сохранилось на вьюнок полевой, пикульник обыкновенный, осот полевой. Хорошо сдерживала Балерина СЭ развитие мари белой, пастушьей сумки, ромашки непахучей, ярутки полевой. Биологическая эффективность на эти сорные растения составила 80,2–87,8 %.

Метеор СЭ на 100 % сдержал вьюнок полевой, звездчатку среднюю, марь белую, ромашку непахучую, осот полевой. Действие гербицида сохранилось на пастушью сумку, пикульник обыкновенный, ярутку полевую. Однако Метеор СЭ был слабо эффективен в отношении метлицы обыкновенной, пырея ползучего и куриного проса (прочие). Численность сорняков к уборке составила 28,3 шт/м². Суммарная эффективность к уборке составила 71,7 %.

В варианте с химической прополкой гербицидом Дротик ККР в дозе 0,7 л/га суммарная эффективность составила 80,1 %. Эффективно препарат подавлял к уборке вьюнок полевой, марь белую, звездчатку среднюю, пикульник обыкновенный, пастушью сумку, ярутку полевую, осот полевой, слабо – метлицу обыкновенную, пырей ползучий и куриное просо.

Таким образом, результаты учета повидовой засоренности и определения биологической эффективности показывают преимущество гербицида Дротик ККР. При этом в условиях исходной засоренности посева

озимой ржи сорным фитоценозом препарат Дротик ККР показал свое преимущество, обеспечив общую начальную биологическую эффективность 90,1 % и гибель 80,1 % сорняков к уборке, что на 2,6–8,4 % лучше, чем в вариантах с применением Балерины СЭ и Метеора СЭ.

Благодаря значительному снижению засоренности, по всем вариантам опыта были получены достоверные прибавки урожая (таблицу).

Влияние гербицидов на урожайность озимой ржи

Вариант	Средняя урожайность, ц/га	Прибавка, ц/га
1. Контроль – без гербицида	18,5	–
2. Балерина, СЭ (0,5 л/га)	23,8	5,3
3. Метеор, СЭ (0,6 л/га)	24,9	6,4
4. Дротик, ККР (0,7 кг/га)	27,9	9,4
НСР ₀₅	2,5	–

Результаты исследований показали, все варианты с применением гербицидов достоверно превосходили контроль по урожайности зерна, причем прибавка урожайности зерна озимой ржи достигала 50,8 %.

Применение гербицида Метеор обеспечило прибавку и повысило урожайность на 6,4 ц/га (34,6 %) по сравнению с контролем.

Прибавки урожая от обработки Балерины в дозе 0,5 л/га составила в сравнении с контролем 5,3 ц/га или 28,6 %. Высокая хозяйственная эффективность выявлена в варианте с препаратом Дротик. Обладая широким спектром действия, он обеспечивал стабильную защиту озимой ржи и высокие прибавки к контролю, Балерине и Метеору. Так, по сравнению с контролем прибавка составила 9,4 ц/га или 50,8 %, с Метеором – 3,0 ц/га, с Балериной – 4,1 ц/га. Разницы в вариантах с обработкой гербицидами Метеор и Балерина не было (НСР₀₅ 2,5)

Таким образом, анализ результатов урожайности показывает преимущество варианта с Дротиком в рекомендованной дозе. При этом достоверно по хозяйственной эффективности данный вариант превосшел вариант с Метеором и Балериной, что подтверждает статистическая обработка данных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Никончик, П. И. Основы повышения эффективности использования земли республики / П. И. Никончик // Земледелие и растениеводство: научные труды Бел НИИ ЗК. – Минск : Изд-во Товарищество «Хата», 2000. – Вып. 37 – С. 15–28.

2. 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.]. – 2-е изд. – Минск : Беларус. навука, 2013. – 288 с.

ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО КАРТОФЕЛЯ СОРТА ЮЛИЯ

Кулешова А. А., канд. с.-х. наук, ассистент

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
кафедра кормопроизводства и хранения продукции растениеводства,
Горки, Республика Беларусь

Картофель принято считать четвертой по важности культурой после пшеницы, риса, кукурузы. В Беларуси его по праву называют вторым хлебом, особенно возросло значение картофеля как продукта на современном этапе, когда питание является компромиссом между возможностями и потребностями человека. Значение картофеля в питании обуславливается содержанием в нем крахмала, минеральных веществ (калия, кальция и железа), ценных белковых веществ, витаминов. В среднем картофель содержит: воды 75 %, крахмала 18,2 %, белков 2 %, сахаров 1,5 %, клетчатки 1 %, минеральных веществ 1,1 % [1].

Урожайность картофеля в значительной степени зависит от количества удобрений, что доказывается многочисленными исследованиями. Удобрения среди других факторов агротехники занимают преимущественное положение. Минеральные удобрения позволяют сформировать 30–50 % прибавки урожая, повышают устойчивость растений картофеля к широкому кругу возбудителей заболеваний, и их влияние на формирование урожая в будущем вряд ли сократится.

Одним из наиболее быстрых и эффективных способов получения высоких урожаев картофеля хорошего потребительского качества является корректировка условий питания растений оптимальными дозами и соотношениями между макро- и микроэлементами. В современном картофелеводстве набирает популярность использование жидких комплексных удобрений с высоким содержанием фосфора, так имеются сведения о высокой усвояемости фосфора из них растениями. Это увеличивает клубнеобразование картофеля, особенно в засушливых районах. Кроме того, комплексные удобрения для картофеля обеспечивают сбалансированное питание (NPK + микроэлементы) и улучшают

качество урожая, снижая поражаемость картофеля болезнями и повышая его лежкость [2; 3].

В связи с этим в данных исследованиях изучается влияние комплексных удобрений на урожайность и крахмалистость картофеля сорта Юлия. Цель исследований – установить эффективность применения комплексных удобрений для некорневых подкормок при возделывании картофеля.

Методика проведения исследований. Исследования проводились в УО БГСХА в 2025 г. Полевые опыты закладывались в учебно-научном центре «Опытные поля БГСХА», лабораторные анализы проводились в лаборатории кафедры кормопроизводства и хранения продукции растениеводства. Опытное поле расположено в 10 км южнее г. Горки Могилевской области и своими контурами прилегает к деревне Чарны.

Почва опытного участка дерново-подзолистая легкосуглинистая, развивающаяся на легком лессовидном суглинке, подстилаемом с глубины 1 м моренным суглинком. Почва опытного участка имела следующие агрохимические показатели: низкое содержание гумуса (1,93–1,97 %), близкую к нейтральной реакцию почвенной среды (5,75–5,97), высокое содержание подвижного фосфора (189–197 мг/кг), повышенную обеспеченность подвижным калием (204–211 мг/кг).

Под зяблевую вспашку вносили фосфорные и калийные минеральные удобрения из расчета 80 и 100 кг д. в/га соответственно. Весной проводилось чизелевание почвы на глубину 18–20 см (КЧ-5,1).

Азотные удобрения вносили из расчета 70 кг д. в/га под нарезку гребней, которая выполнялась культиватором КНО-2,8. Посадка картофеля производилась сажалкой Л-202. Схема посадки – 70×30 см. Учетная площадь делянки – 7 м² (4 рядка), повторность трехкратная. Срок посадки – 2 декада мая.

В 2025 г. сложились крайне неблагоприятные условия для формирования урожая картофеля. Холодная погода задерживала развитие растений. Интенсивные осадки вызывали подтопление участка и уплотнение почвы (особенно это ощущалось после ее высыхания), а также бурное развитие фитофтороза.

До появления всходов картофеля проводилось 2 слепые обработки междурядий культиватором КНО-2,8 в агрегате с ротационными рыхлителями. Для предупреждения появления и развития сорняков поле обрабатывали почвенным гербицидом Мистрал – перед появлением

всходов картофеля из расчета 1 кг/га. После этого механические междурядные обработки не проводились. Для защиты растений от фитофтороза и альтернариоза использовались фунгициды Банджо Форте в дозе 1 л/га (2–3 обработки) и Антракол в дозе 1,75 кг/га (последняя обработка). Против колорадского жука проводилась одна обработка препаратом Биская (0,2 л/га) в баковой смеси с фунгицидом Банджо Форте.

Жидкие удобрения Комплет и Ютера вносили в качестве некорневой подкормки трижды: при высоте растений 10–15 см, в фазы бутонизации и цветения.

Некорневые подкормки комплексными удобрениями проводили согласно схеме опыта ранцевым опрыскивателем.

Уборку проводили картофелекопателем КТН-2В с последующей ручной подборкой в 1–2 декаде сентября. Учет урожая поделяночный. Предварительно подсчитывалось количество растений на делянке. Урожайность определяли путем взвешивания клубней, полученных с делянки при уборке. Показатели урожайности обработаны методом дисперсионного анализа (приложение). Содержание крахмала определяли по удельному весу клубней с использованием аналога весов Парова.

Урожайность картофеля в наших исследованиях зависела от погодных условий в течение вегетационного периода и от применяемых удобрений.

Наибольшая урожайность по вариантам опыта на сорте картофеля Юлия была также в варианте с применением удобрения Ютера – 272,8 ц/га (таблица).

Влияние комплексных удобрений на урожайность и содержание крахмала в картофеле сорта Юлия

Вариант	Урожайность, ц/га	Содержание крахмала, %
Контроль	229,4	9,8
N ₇₀ P ₈₀ K ₁₀₀ + Комплет	245,3	10,1
N ₇₀ P ₈₀ K ₁₀₀ + Ютера	272,8	10,8
N ₇₀ P ₈₀ K ₁₀₀ + Комплет+ Ютера	243,7	11,5
НСР ₀₅	10,76	0,44

Крахмал – один из важнейших показателей качества картофеля, так как от него в значительной степени зависят вкусовые достоинства клубней.

Крахмалистость клубней зависит от метеорологических условий (температура воздуха, количество осадков, продолжительность светового дня, освещенность листьев и др.), складывающихся в процессе вегетации и агротехники.

Оптимальные условия – умеренные температуры и достаточное увлажнение в фазе бутонизации и цветения, а также правильное минеральное питание, усиливающее синтез крахмала, что делает клубни более крахмалистыми.

Недостаток влаги в летний период и дождливая осень снижают крахмалистость клубней перед уборкой. В наших исследованиях на накопление крахмала в клубнях картофеля сортов Гарантия и Юлия также значительно повлияли погодные условия.

В результате проведенных исследований наибольшая урожайность картофеля сорта Юлия была отмечена в варианте с применением органического удобрения Ютера на минеральном фоне $N_{70}P_{80}K_{100}$ и составило 272,8 ц/га. Максимальное содержание крахмала на данном сорте картофеля было отмечено в варианте с совместным применением удобрений Комплет и Ютера и составило 11,5 %. В целом небольшая урожайность и пониженное содержание крахмала обусловлены неблагоприятными погодными условиями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мирончикова, И. В. Влияние комплексных удобрений «Комплет» на накопление соланина / И.В. Мирончикова, А. А. Мирончикова // Аграрная наука – сельскому хозяйству : материалы XII междунар. науч.-практ. Конф., Барнаул, 07–08 февраля 2017 года: в 3 книгах / Алтайский государственный аграрный университет. – Барнаул, 2017. – С. 196–198.
2. Аюпджанян, Э. Т. Урожайность и семенная продуктивность картофеля при внесении комплексных удобрений / Э. Т. Аюпджанян, В. И. Титова // Плодородие. – 2024. – № 4 (139). – С. 43–47.
3. Справочник агронома / И. Р. Вильдфлуш [и др.] ; под ред. И. Р. Вильдфлуша, П. А. Саскевича. – Горки : БГСХА, 2017. – 315 с.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ БОРОЗД ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ РАННЕГО ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ КРУПНОТОВАРНЫХ ЛПХ

Линьков В. В., канд. с.-х. наук, доцент

УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины»,
кафедра экономики и информационных технологий,
Витебск, Республика Беларусь

Орешкин М. В., д-р с.-х. наук, профессор

ФГБОУ ВО «Луганский государственный университет
им. Владимира Даля»,
кафедра пожарной безопасности Института чрезвычайных ситуаций,
Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Производство раннего продовольственного картофеля в условиях крупнотоварных личных подсобных хозяйств населения (ЛПХ) имеет определенные преимущества и недостатки, связанные с целым кругом задач, действующих в производственном процессе получения востребованной на рынке пищевой агропродукции [1, 3, 4]. Среди преимуществ необходимо отметить следующие аспекты: перенос времени производства трудоемких операций на более ранневесеннее время, включающих закрытие влаги в почве, в особенности на низкогидроморфных землях (песчаный пахотный горизонт почвы, подстилаемый песками), подготовку семенного материала, предполагающую большие затраты ручного труда, нарезку борозд, посадку картофеля, проведение довсходовых культиваций; получение экологически благоприятной пищевой продукции, вследствие короткого периода вегетации, позволяющей при производстве раннего картофеля полностью уходить от общепринятых защитных мероприятий по защите растений картофеля от вредителей, болезней и сорной растительности; производство важнейшей для большинства населения пищевой продукции, носящей историко-социальную составляющую культурных и национальных традиций; получение и реализацию клубней раннего картофеля с высокой добавленной стоимостью, очень востребованных на рынке [2, 4, 5]. Из недостатков: значительный объем работ в ранние весенние сроки, требующих попадания в регламенты производства раннеспелого и раннего картофеля; осуществ-

ление производственного процесса производства такой растениеводческой продукции, связанное с большими потерями биоматериала, используемого как отходы от производства и, частично реализуемого на кормовые цели; привязку определенных площадей пашни под монокультурное земледелие, предполагающее сидеральный подход с использованием дополнительных растительных сообществ (растений горчицы белой, рапса и других агрокультур) [1, 4]. Тем не менее, исходя из основополагающих принципов системы менеджмента качества при производстве раннего продовольственного картофеля необходимо минимизировать проблемные зоны и, эффективно использовать создаваемые в результате производства преимущества (ресурсного, трудоресурсного, земельного, технико-технологического и биологического плана) [2, 3, 5]. В этой связи, представленные на обсуждение материалы исследований по изучению отдельного технологического приема (формирования борозд) при производстве раннего продовольственного картофеля в условиях крупнотоварных ЛПХ полевого типа являются актуальными, затрагивающими с одной стороны – научно-технологическую составляющую производственного процесса производства такой агропродукции, а с другой – широкий круг профессиональных интересов отраслевых специалистов и потребителей раннего продовольственного картофеля в целом.

Основная цель исследований заключалась в изучении отдельного агротехнического приема – формирования борозд при производстве раннего продовольственного картофеля в условиях крупнотоварных ЛПХ полевого типа и, влияние отмеченного приема, связанного с подъемом-приспусканием почвы при формировании борозд, с образованием почвопокровной мульчи – на экономическую эффективность картофелеводства. Для достижения поставленной цели решались следующие задачи: производилось многолетнее изучение различных приемов формирования борозд при производстве раннего продовольственного картофеля в условиях низкогидроморфных почв крупнотоварных ЛПХ полевого типа; осуществлялся анализ полученных данных и их интерпретация.

Исследования производились в едином массиве низкогидроморфных почв крупнотоварных ЛПХ полевого типа в Витебском районе Витебской области в два этапа (первый 2009–2020 гг. – разработка различных технологий возделывания, второй 2021–2025 гг. – определение эффективности наиболее рациональных технологий и агротехнологических приемов возделывания). Единый массив (10,2 га) представлял собой старопойменные низкогидроморфные почвы правобережья реки Западная Двина. Почвы характеризовались следующими аг-

рохимическими показателями: глубина пахотного горизонта 35 см, среднее содержание гумуса 1,5 %, фосфора (P_2O_5) 35 мг, калия (K_2O) 15 мг/100 г почвы. В исследованиях был задействован широкораспространенный и очень популярный сорт раннего продовольственного картофеля Уладар. В ЛПХ применялся полный набор сельскохозяйственных машин и механизмов, агрегируемых с трактором Т-25. Методика исследований общепринятая. Методологическая база исследований состояла из использования методов сравнения, логического, монографического, прикладной математики.

Использование отмеченного инновационного приема формирования борозд при производстве раннего продовольственного картофеля в условиях крупнотоварных ЛПХ полевого типа на низкогидроморфных почвах состояло в следующем: при слепом окучивании (проводимом в среднем два раза) культиватор-окучник настраивается таким образом, чтобы гребни поднимались на 8–10 см, с последующим (сразу за окучками культиватора агрегируется легкая борона) приспусканием гребней борозд на 5–6 см, что позволяет формировать мелкодисперсную плодородную часть пахотного горизонта – как в основании борозд, на всей поверхности борозд, так и в вершине борозд, искусственно создавая дополнительный приход питательных веществ из почвы в растения. И такой прием повторяется уже после всходов растений картофеля, при обработке в период вегетации посадок (в среднем 4–6 раз, в зависимости от погодных условий, характера увлажнения и скорости роста наземной вегетативной массы растений). Проведенные исследования позволили сгруппировать полученные данные в таблице.

Основные показатели инновационного агроприема формирования борозд при возделывании раннего продовольственного картофеля сорта Уладар в условиях крупнотоварных ЛПХ полевого типа, среднее за 2021–2025 гг.

Показатель	Начало реализации	Средина реализации	Последние сроки реализации	Соотношение показателей начала и конца реализации
Урожайность, т/га	9,7	11,3	15,6	–5,9
Крупные клубни, %	34,6	58,5	84,9	–50,3
Средняя фракция, %	27,6	27,3	9,7	+17,9
Некондиция, %	37,8	14,2	5,4	–32,4
Уровень рентабельности, %	361,1	326,0	308,5	+52,6 п. п.

Продолжительность сроков реализации зависит от природно-климатических факторов, климата и погоды, величины спроса и технико-технологических возможностей уборки, транспортировки к рынку сбыта (обычно такая продолжительность сроков реализации раннего продовольственного картофеля составляет 3–4 недели).

Анализ таблицы показывает, что применение отмеченного агроприема позволяет получать очень высокоурожайную продукцию (клубни раннего продовольственного картофеля сорта Уладар), как в начале реализации, несмотря на относительно небольшой стартовый урожай в 9,7 т/га и, наличие только 34,6 % крупных товарных клубней, с общим уровнем рентабельности производства в 361,1 %, так и в середине реализации и, в конечном периоде реализации востребованной на рынке агропродукции, с соответствующими значениями рентабельности производства в 326,0 и 308,5 %.

Таким образом, проведенные исследования показали, что использование инновационных подходов в формировании борозд при возделывании раннего продовольственного картофеля на низкогидроморфных почвах в условиях крупнотоварных ЛПХ полевого типа имеют высокую рациональность. Уровень рентабельности производства был очень высокий и составлял в разные периоды реализации раннего картофеля в пределах от 361,1 % на начальном этапе реализации, 326,0 % в ее середине, до 308,5 % – на заключительном этапе. Все это указывает на большие возможности в использовании внутрипроизводственных экономических резервов, которые имеются в распоряжении владельцев крупнотоварных ЛПХ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вороненко, А. С. Эффективные технологии возделывания картофеля / А. С. Вороненко, Т. А. Непарко // НИРС БГАТУ-2024 : сб. науч. тр. студентов и магистрантов / редкол.: В. Б. Ловкис [и др.]. – Минск : БГАТУ, 2024. – С. 79–81.
2. Гастило, Д. С. Реакция новых сортов картофеля Белорусской селекции на изменение агротехнических приемов возделывания / Д. С. Гастило, Д. Д. Фицура, В. А. Сердюков // Картофелеводство : сб. науч. тр. – Т. 30. – 2022. – С. 109–121.
3. Линьков, В. В. Картофелеводство полевых ЛПХ / В. В. Линьков // Наше сельское хозяйство. – 2022. – № 9. – С. 87–91.
4. Мастеров, А. С. Влияние элементов технологии возделывания на урожайность и качество сельскохозяйственных культур : монография / А. С. Мастеров, А. Р. Цыганов. – Горки : БГСХА, 2020. – 250 с.
5. Устойчивость сортов картофеля к наиболее вредоносным патогенам / С. В. Васильева, Г. Л. Белов, М. К. Деревягина [и др.] // Овощи России. – 2025. – № 4. – С. 140–146.

РЕЗУЛЬТАТЫ СОРТОИСПЫТАНИЯ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ ГСХУ «ГОРЕЦКАЯ СОРТОИСПЫТАТЕЛЬНАЯ СТАНЦИЯ»

Литовченко И. В., студентка
Рылко В. А., канд. с.-х. наук, доцент

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
кафедра кормопроизводства и хранения продукции растениеводства,
Горки, Республика Беларусь

В 2024 г. в Республике Беларусь в хозяйствах всех категорий накопано картофеля 3,1 млн т. С одного гектара убранной площади получен 221 ц. На эффективность производства картофеля влияет рациональный подбор сортов в конкретных условиях. На 2025 г. в государственный реестр сортов Беларуси включено 178 сортов картофеля. Ежегодно их перечень пополняется по результатам государственного сортоиспытания [1].

Таким образом, цель наших исследований – оценка новых сортов картофеля по хозяйственно-полезным признакам в рамках государственного сортоиспытания (ГСИ).

Исследования проводились в ГСХУ «Горецкая сортоиспытательная станция» в 2024 г. Физические и агрохимические показатели почвы соответствуют биологическим требованиям картофеля. Технология возделывания картофеля – общепринятая для северо-восточной зоны республики. В качестве объекта исследований выступали сорта картофеля, проходившие ГСИ в 2024 г.

В соответствии с методикой испытания образцы высаживались 2-рядковыми делянками, на каждой делянке 60 растений. Схема посадки – 70×30 см. Повторность четырехкратная. Уборку проводили механизировано в 1 декаде сентября. Учет урожая поделяночный. Урожайность определяли путем взвешивания клубней, полученных с делянки при уборке. Показатели урожайности обработаны методом дисперсионного анализа. Содержание крахмала определяли по удельной массе клубней с использованием аналога весов Парова.

В целом необходимо отметить, что в вегетационном периоде 2024 г. сложились не совсем благоприятные погодные условия для картофеля – накоплению урожая препятствовали высокие температуры и уплотнение почвы после дождей в период развития клубней.

В табл. 1 приведены данные по урожайности сортов и гибридов. Как видно из таблицы, раннеспелые сорта Красавик и Умка достоверно превысили по урожайности контрольный сорт Лилея – на 21 и 27 ц/га соответственно.

Таблица 1. Урожайность сортов

№	Сорт	Средняя урожайность товарной продукции, ц/га	Выход товарной продукции, %	Отклонение от контроля	НСР ₀₅
Раннеспелые					
1	Лилея – контроль	403	92	–	4,93
2	Красавик	424	98	+21	
3	Умка	430	96	+27	
Среднеранние					
4	Манифест – контроль	423	88	–	1,9
5	Акустик	578	83	+155	
6	Десятка	418	94	–5	
7	Нестерка	491	97	+68	
8	Феникс	421	85	–2	
Среднеспелые					
9	Скарб – контроль	464	86	–	3,18
10	Венера	507	80	+43	
11	Вилия	473	84	+9	
12	Лекар	410	88	–53	
13	Эдисон	450	94	–14	
Среднепоздние					
14	Рагнеда – контроль	449	87	–	4,68
15	Леди Джейн	458	91	+9	

Максимальный выход товарной продукции отмечен у раннего сорта Красавик (98 %) и среднераннего сорта Нестерка (97 %). Самый низкий выход товарных клубней был у среднеспелого сорта Венера (80 %).

В табл. 2 предоставлены некоторые показатели качества клубней различных сортов.

Таблица 2. Качество клубней

№	Сорт	Средняя масса товарного клубня, г	Дегустационная оценка, балл	Содержание крахмала, %
1	2	3	4	5
Раннеспелые				
1	Лилея – контроль	208	7	13,0
2	Красавик	303	7	13,1
3	Умка	250	7	13,6

1	2	3	4	5
Среднеранние				
4	Манифест – контроль	192	9	15,4
5	Акустик	167	9	10,9
6	Десятка	127	9	15,0
7	Нестерка	200	7	15,7
8	Феникс	123	7	12,9
Среднеспелые				
9	Скарб – контроль	250	7	11,1
10	Венера	123	7	14,4
11	Вилия	127	7	9,7
12	Лекар	145	5	14,8
13	Эдисон	217	7	13,9
Среднепоздние				
14	Рагнеда – контроль	149	9	15,7
15	Леди Джейн	179	7	15,1

Ранние сорта Красавик и Умка превзошли контрольный сорт Лилея по размерам (средней массе) клубней – на 95 г и 53 г соответственно. Среди среднеранних образцов наиболее крупные клубни формировал сорт Нестерка (200 г) и контрольный сорт Манифест (192 г). В среднеспелой группе непревзойденным по данному показателю был сорт Скарб (250 г). Среднепоздний сорт Леди Джейн с показателем 179 г превзошел контрольный сорт Рагнеда на 30 г.

Максимальную оценку по вкусовым качествам получили среднеранние сорта Манифест (контроль), Акустик, Десятка и контрольный сорт среднепоздней группы Рагнеда.

По содержанию крахмала в клубнях в своих группах спелости выделились ранний сорт Умка (13,6 %), среднеранний Нестерка (15,7 %), среднеспелый Лекар (14,8 %) и среднепоздний контрольный сорт Рагнеда (15,7 %).

Таким образом, в условиях северо-востока Беларуси по комплексу хозяйственно ценных признаков выделились и предварительно претендуют на районирование новые сорта картофеля Красавик, Умка, Акустик, Нестерка, Венера, Вилия, Леди Джейн.

ЛИТЕРАТУРА

1. Валовой сбор сельскохозяйственных культур / Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – URL: <http://dataportal.belstat.gov.by/Indicators/Preview?key=140828#> (дата доступа: 10.05.2025).

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ЯБЛОНИ В УСЛОВИЯХ ООО «АРНИКА-АГРО» МОГИЛЕВСКОГО РАЙОНА

Мазурова А. А., студентка

Романцевич Д. И., канд. с.-х. наук, доцент

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
кафедра земледелия,
Горки, Республика Беларусь

Плодоводство является крупной отраслью сельскохозяйственного производства Беларуси, которая занимается выращиванием фруктов, ягод, орехов.

Главной задачей данной отрасли является полное удовлетворение внутреннего рынка высококачественными плодами, ягодами, орехами, а также реализация конкурентной многообразной садоводческой продукции на внешнем рынке.

В 2024 г., уровень производства плодов и ягод в расчете на душу населения в Республике Беларусь составил 78 кг (в 2020 г. – 82 кг), а уровень потребления плодов, ягод и продуктов их переработки – 91 кг (в 2020 г. – 98 кг) при медицинской обоснованной норме в Беларуси 96 кг. При этом нужно учитывать, что основной объем фруктов и ягод производится в частных хозяйствах населения, и они сами потребляют свою же продукцию [1].

В период с 2020 по 2024 гг. площадь плодово-ягодных насаждений сократилась. Так, если в 2020 г. площадь плодово-ягодных насаждений в хозяйствах всех категорий составляла 85,2 тыс. га, то в 2024 г. – 72,1 тыс. га. (–13,1 тыс. га по отношению к 2020 г.). За анализируемый период снижение площадей под посадку плодово-ягодных насаждений произошло в том числе и в сельскохозяйственных организациях. В 2024 г. площадь плодово-ягодных насаждений в данной категории хозяйств составила 22,0 тыс. га, что на 3,4 тыс. га или на 13,4 % меньше, чем в 2020 г. [1–3].

Исследования проводились в плодовом саду ООО «АРНИКА-Агро» Могилевского района Могилевской области в 2024 г. Яблоки были выращены в саду во втором и четвертом кварталах промышленного сада, общей площадью 50 га.

Целью наших исследований была сравнительная оценка сортов яблони в условиях ООО «АРНИКА-Агро» Могилевского района.

Наибольшей степенью осыпаемости плодов обладают сорта Заславское, Память Сюзаровой и Сябрына. Наименьшей степенью осы-

паемости плодов характеризовался сорт Айдаред и Белорусское сладкое (табл. 1).

Таблица 1. Степень осыпаемости плодов, 2024 г.

Сорт	Степень осыпаемости			Средний балл осыпаемости плодов
	1-е дерево	2-е дерево	3-е дерево	
Айдаред	1	0	0	0,3
Алеся	0	1	1	0,7
Белорусское сладкое	0	0	1	0,3
Заславское	0	2	1	1,0
Память Сюбаровой	1	2	0	1,0
Сябрына	2	1	0	1,0

В 2024 г. урожайность плодов яблони в зависимости от сорта варьировала в пределах 191,7–440,0 ц/га (табл. 2).

Таблица 2. Урожайность сортов яблони, 2024 г.

Сорт	Урожай, кг (с 1 дерева)			Средняя урожайность, ц/га
	1-е дерево	2-е дерево	3-е дерево	
Айдаред	69	61	65	325,0
Алеся	62	70	57	315,0
Белорусское сладкое	86	90	88	440,0
Заславское	53	61	56	283,3
Память Сюбаровой	36	42	37	191,7
Сябрына	59	55	64	296,7
НСР ₀₅	–	–	–	4,61

Наибольшая урожайность плодов получена при выращивании сорта Белорусское сладкое (440,0 ц/га). Наименьшая урожайность получена при выращивании сорта Память Сюбаровой (191,7 ц/га). Достаточно высокой урожайностью в год проведения исследований характеризовались сорта Айдаред и Алеся (325,0 и 315,0 ц/га соответственно). При выращивании сорта Заславское урожайность плодов составила 283,3 га, сорта Сябрына – 296,7 ц/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сельское хозяйство Республики Беларусь: статистический буклет / Нац. стат. комитет Респ. Беларусь. – Минск, 2025. – 35 с.
2. Экономика Республики Беларусь // Официальный Интернет-портал Президента Респ. Беларусь. – 2025. – URL: <http://president.gov.by> (дата обращения: 05.01.2026).
3. Технологии промышленного садоводства. Инновационные технологии выращивания плодовых, ягодных и овощных культур. Курс лекций : учеб.-метод. пособие / В. В. Скорина. – Горки : Белорус. гос. с.-х. акад., 2025. – 203 с.

ВЛИЯНИЕ ГЕРБИЦИДОВ НА СНИЖЕНИЕ ЗАСОРЕННОСТИ ПОСЕВОВ И УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ КУКУРУЗЫ

Мальшиц В. В., студентка

Трапков С. И., канд. с.-х. наук, доцент

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
кафедра земледелия,
Горки, Республика Беларусь

Своевременное и качественное проведение мероприятий по борьбе с сорными растениями является важнейшим элементом соблюдения технологических регламентов при возделывании сельскохозяйственных культур в севообороте, эффективность которых во многом определяется правильным выбором гербицидов с широким спектром действия. При неправильно выбранных гербицидах ухудшается фитосанитарное состояние полей, а также снижается микробиологическая активность пахотного слоя почвы, что способствует недобору урожая и снижению его качества. Самым эффективным приемом в борьбе с сорной растительностью в посевах кукурузы является применение селективных гербицидов – практически обязательный элемент технологии возделывания культуры. В настоящее время ассортимент гербицидов очень широк [1, 2].

Целью наших исследований была оценка влияния гербицидов на снижение засоренности посевов и урожайность зеленой массы кукурузы в условиях ОАО «Дубравушка Агро» Брестского района.

В процессе исследований предусматривалось решение следующих задач: определить степень засоренности посевов кукурузы в зависимости от применения гербицидов; выявить влияние гербицидов на структуру урожайности кукурузы; оценить хозяйственную эффективность применения гербицидов на посевах кукурузы.

Полевой опыт был заложен в 2025 г. на территории ОАО «Дубравушка Агро» Брестского района. Почва опытного участка дерново-подзолистая, среднеокультуренная, легкосуглинистая и по агрохимическим показателям пригодна для возделывания кукурузы.

Схема опыта включала следующие варианты: 1) Контроль – без обработки гербицидом; 2) Балерина, СЭ – 0,5 л/га; 3) Дротик, ККР –

1,2 л/); 4) Дублон Голд, ВДГ – 70 г/га. Гербициды вносились в фазе 3–5 листьев кукурузы.

Площадь учетных делянок составляла 25 м². Повторность трехкратная. Объектом изучения был гибрид кукурузы Родригес (ФАО 180, KWS), возделываемый на зеленую массу.

Обработку почвы, посев и уход за посевами проводили согласно технологии возделывания кукурузы, рекомендуемой современными технологическими регламентами для условий Брестской области. Определения проводились по общепринятым методикам. Учеты засоренности посевов кукурузы проводили двукратно. Первый учет проводили через 30 дней после применения гербицидов. Для этого выделяли площадки размером 0,25 м² в четырех местах каждого варианта. В указанных площадках осуществляли отбор проб сорняков с дальнейшим пересчетом их количества на 1 м². В вариантах определяли количественный состав сорной растительности. Второй учет – количественно-весовой проводили за 30 дней до уборки культуры.

Эффективность действия гербицидов определяли по степени снижения засоренности посевов и изменению сырого веса сорняков.

Первый учет засоренности посевов кукурузы проводился через месяц после обработки посевов гербицидами. Общая численность сорных растений в контрольном варианте составила 151,1 шт/м² (табл. 1).

Таблица 1. Засоренность посевов кукурузы, 2025 г.

Вариант опыта	Через месяц после обработки, шт/м ²			Перед уборкой, шт/м ²			Масса сорняков, г
	всего	малолетние	многолетние	всего	малолетние	многолетние	
1. Без обработки – контроль	151,1	139,0	12,1	179,2	160,6	18,6	3144,0
2. Балерина, СЭ (0,5 л/га)	4,9	2,3	2,6	12,5	9,1	3,4	189,5
3. Дротик, ККР (1,2 л/га)	16,2	11,4	4,8	26,8	21,5	5,3	380,2
4. Дублон Голд, ВДГ (70 г/га)	2,1	1,5	0,6	11,2	8,7	2,5	149,4

Видовой состав сорной растительности был представлен в основном малолетними двудольными сорняками (марь белая, пастушья сумка, щирица белая, подмаренник цепкий, виды горцев, звездчатка средняя и т. д.). Злаковый компонент сорной растительности был представлен растениями куриного проса. Всего численность малолетников составила 139,0 шт/м². Многолетники так же встречались в посевах кукурузы, однако в меньшем количестве – 12,1 шт/м² и были представлены пыреем ползучим, осотом полевым и бодяком.

Анализируя результаты первого учета численности сорняков надо отметить, что применение препарата Дротик оказало минимальное по сравнению с другими препаратами влияние на сорную растительность. Количество сорняков через месяц после обработки было на уровне 16,2 шт/м², а биологическая эффективность составила 89,2 %.

Использование в посевах кукурузы гербицида Балерина снизило количество сорняков при первом учете до 4,9 шт/м² при биологической эффективности 96,7 %. В варианте с применением препарата Дублон Голд установлена наибольшая биологическая эффективность. При первом учете сорных растений их количество в данном варианте составило 2,1 шт/м², т. е. гибель сорняков обеспечивалась на 98,6 %.

Во время второго учета определялось не только количество сорняков, но и их масса. Количество сорняков в контрольном варианте составило 179,2 шт/м², что на 28,1 сорняка больше, чем при первом учете, а масса сорняков составила 3144 г. Обработка посевов препаратом Дублон Голд привела к гибели сорняков при втором учете на 93,8 %, причем количество сорной растительности оказалось наименьшим в сравнении с другими вариантами – 11,2 шт/м² сорных растений.

Препарат Балерина показал также высокую эффективность – гибель сорняков к уборке составила 93,0 %.

При проведении химической прополки препаратом Дротик засоренность посевов составила 26,8 шт/м² и биологическая эффективность была несколько ниже, чем при применении Дублон Голд и Балерина на 8,0 и 8,8 %. Снижение массы сорняков при втором учете в этом варианте составило 85,0 %.

Таким образом, результаты опытов показали высокую эффективность применения гербицидов в посевах кукурузы. В результате их использования количество сорняков снизилось при первом учете на 89,2–98,6 %, при втором учете на 85,0–93,8 %, масса сорняков на 87,9–95,2 %.

Максимальный эффект в уничтожении сорняков был достигнут при применении препарата Дублон Голд. Гибель сорняков через месяц после обработки составила 98,6 %, перед уборкой – 93,8 %, снижение массы сорняков – 95,2 %.

Итоговым показателем правильности и эффективности технологии возделывания различных культур является урожайность.

Анализируя полученные данные по хозяйственной эффективности гербицидов необходимо отметить, что все препараты, изучаемые в опыте, обеспечили достоверную прибавку урожайности по отношению к контрольному варианту при НСР₀₅ = 16,7.

Максимальная урожайность зеленой массы кукурузы была отмечена при применении гербицида Дублон Голд в дозе 70 г/га – 229,4 ц/га, что выше контрольного варианта на 141,9 ц/га (162,2 %) (табл. 2).

Таблица 2. Урожайность зеленой массы кукурузы в зависимости от применения гербицидов

Вариант опыта	Урожайность, ц/га	Прибавка к контролю	
		ц/га	%
1. Без обработки – контроль	87,5	–	–
2. Балерина, СЭ (0,5 л/га)	193,5	106,0	121,1
3. Дротик, ККР (1,2 л/га)	211,8	124,3	141,7
4. Дублон Голд, ВДГ (70 г/га)	229,4	141,9	162,2
НСР ₀₅	16,7	–	–

Практически на одном уровне урожайность зеленой массы кукурузы и в варианте с применением гербицида Дротик – 211,8 ц/га.

Уступал по урожайности зеленой массы вариантам с применением Дублон Голд и Дротик вариант с обработкой гербицидом Балерина. На 18,3 ц/га урожайность в этом варианте была ниже по сравнению с Дротиком и на 35,9 ц/га по сравнению с Дублон Голд. Однако, вариант с применением препарата Балерина достоверно превосходил вариант без обработки на 121,1 %.

Таким образом, в результате проведенных нами исследований было установлено, что применение средств защиты с сорняками – гербицидов оказывает значительное влияние на урожайность зеленой массы кукурузы. Выявлено, что наибольшую прибавку урожайности дает применение гербицида Дублон Голд в дозе 70 г/га – 162,2 ц/га (253,4 %).

ЛИТЕРАТУРА

1. Надточаев, Н. Ф. Кукуруза на полях Беларуси / Н. Ф. Надточаев. – Минск: ИВЦ Минфина, 2008. – 412 с.
2. Сорока, С. В. Реализация потенциала продуктивности кукурузы / С. В. Сорока, В. С. Терещук, С. А. Колесник // Земляробства и ахова раслін. – 2004. – № 2. – С. 35.
3. Циков, В. С. Кукуруза: технология, гибриды, семена / В. С. Циков. – Днепропетровск : Издательство «Заря», 2003. – 296 с.

УРОЖАЙНОСТЬ СОИ ПРИ ОБРАБОТКЕ СЕМЯН БИОПРЕПАРАТАМИ

Маратулы М., студент

Зайцева О. А., канд. с.-х. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»,
кафедра агрономии, селекции и семеноводства,
Брянск, Российская Федерация

Соя (*Glycine hispida* Maxim.) – одна из важнейших культур семейства Бобовые. Многообразие форм сои, а также продолжительное ее возделывание привели человечество к необходимости классифицировать данную культуру. Самой древней классификацией является китайская, которая включает семь групп, различающихся по окраске семян. Последующие классификации – китайские, японские, американские, немецкие и английские построены в основном по принципу рекомбинации различных признаков семян: окраски оболочки и рубчика, формы семядолей и рубчика, размеров семян. Согласно классификации В. Б. Енкена, культурная соя имеет 6 подвидов в соответствии с их географо-экологическим распространением и морфологическими характеристиками. Подвид полукультурный (*gracilis*) включает среднеспелые, хорошо ветвящиеся формы разной высоты. Семена мелкие, овально-плоские, коричневые, черные или черно – бурые, часто твердокаменные, медленно набухающие. Формы подвида распространены в северо-восточном и центральном Китае. К индийскому подвиду (*indica*) относятся высокорослые формы, позднеспелые, с широким и полусжатым кустом, сильно ветвистые с неограниченным типом роста. Семена мелкие, овально-плоские или овально-удлиненные, темноокрашенные, высокобелковые и низко масличные. Распространен в Индии. Китайский подвид (*chinensis*) составляют поздние и очень поздние высокорослые сильно облиственные формы со сжатым сильноветвистым кустом, выступающей или промежуточной верхушкой. Семена желтые или темноокрашенные. Эта группа сортов распространена в Китае, Индокитае, реже в Японии, Корее, Индии, на Дальнем Востоке. К маньчжурскому подвиду (*manshurica*) относятся скороспелые и среднеспелые сорта, среднерослые, с полусжатой формой куста. Семена средние или мелкие, овальные или шаровидные, обычно желтые,

реже зеленые, коричневые или черные. Корейский подвид (*korijensis*) включает поздние и очень поздние формы, реже скороспелые низкорослые. Бобы крупные или средние, широкие, обычно двусемянные, склонные к растрескиванию. Окраска бобов желто-бурая или светло-рыжая. Славянский подвид (*slavonica*) состоит из низкорослых скоро- и среднеспелых форм со сжатой формой куста, повышенной ветвистостью и низким прикреплением бобов. Семена мелкие и средние, овальные и округло-выпуклые, желтые с коричневым рубчиком, как правило, с белым глазком. Распространен в Европе: Россия, Северный Кавказ, Румыния, Венгрия, Болгария, Югославия [1].

В настоящее время большое внимание уделяется не только высококачественным семенам генотипов нового поколения, но и комплексному подходу в реализации адаптивного потенциала культивируемых видов при широкомасштабном агроэкологическом сортоиспытании, районировании, разработке и совершенствовании технологий возделывания [2].

Цель исследований – оценка влияния биологически активных препаратов на структуру и урожайность семян сои в природно-климатических условиях Брянской области.

Исследования проведены в 2023–2024 гг. на опытном поле Брянского ГАУ. Объектом исследований являлся сорт сои Амадеа, а также биологически активные препараты Альбит, Гумистим и Фитостим. Семена обрабатывались перечисленными препаратами в соответствии с рекомендациями производителей. В контрольном варианте посевной материал смачивался водой. Норма высева 800 тыс. всхожих семян на один гектар. Опыты проводили в четырехкратной повторности. Общая площадь делянки 22 м², учетная 20 м². Почва на участке серая лесная легкосуглинистая. Содержание гумуса в пахотном горизонте 2,58–3,69 % (по Тюрину), подвижного фосфора 285–342 мг/кг почвы и доступного калия 178–194 мг/кг почвы (по Кирсанову). Реакция почвенного раствора рН_{сол} 5,5–5,7.

Структуру урожая рассчитывали согласно методике Государственной сортоиспытательной службы с использованием типичных растений [3]. При расчете экспериментальных данных использовали методику Б. А. Доспехова [4], методику Г. С. Посыпанова [5], приложение Microsoft Office 2016.

С учетом сложившихся метеорологических условий за годы проведения исследований в посевах сои наблюдались изменения структуры урожая (табл. 1). Эти изменения показали, что количество бобов и се-

мян было наибольшим при применении Фитостима в сравнении с другими вариантами опыта и составило 16,1 и 38,2 шт. на одно растение. Наименьший показатель количества бобов дал препарат Гумистим – 14,9 шт. в среднем, но в то же время, в этом варианте подсчитано максимальное количество сформировавшихся семян – 37,5 шт.

Таблица 1. Влияние биопрепаратов на структуру урожая сои, 2023–2024 гг.

Вариант	Количество бобов, шт.			Масса бобов, г			Количество семян, шт.			Масса семян, г		
	2023 г.	2024 г.	Среднее	2023г.	2024г.	Среднее	2023г.	2024г.	Среднее	2023г.	2024г.	Среднее
Контроль (обработка водой)	15,4	16,2	15,8	7,0	7,4	7,2	33,8	35,4	34,6	4,3	4,5	4,4
Альбит	14,7	16,3	15,5	7,7	8,3	8,0	33,4	36,6	35,0	5,2	5,7	5,5
Гумистим	14,7	15,1	14,9	6,4	6,9	6,7	36,9	38,1	37,5	3,7	4,3	4,0
Фитостим	15,7	16,5	16,1	7,3	7,5	7,4	37,3	39,1	38,2	4,3	4,4	4,3
НСР ₀₅	–	–	–	–	–	–	2,8	2,7	–	0,15	0,14	–

Главным свойством сортов является урожайность, так как является результатом проявления их биологического потенциала в конкретных почвенно-климатических условиях.

Обработка семян сои биологически активными препаратами позволила получить прибавку урожайности в сравнении с вариантом, где они увлажнялись водой, на 0,21–0,40 ц/га (табл. 2).

Таблица 2. Влияние биопрепаратов на урожайность семян сои, 2023–2024 гг.

Вариант	Урожайность, т/га		
	2023 г.	2024 г.	Среднее
Контроль – обработка водой	2,04	1,95	2,00
Альбит	2,31	2,12	2,21
Гумистим	2,37	2,22	2,29
Фитостим	2,46	2,34	2,40
Средний показатель по опыту	2,30	2,16	
НСР ₀₅	0,21	0,20	

В среднем, по данным, полученным за два года эксперимента, урожайность семян достигала 2,4 т/га при использовании препарата Фитостим. Следовательно, можно сделать вывод о более высокой эффективности Фитостима в сравнении с другими препаратами.

В сложившихся метеорологических условиях в результате двухлетнего эксперимента (2023–2024) получены следующие результаты: обработка семян препаратами Альбит, Гумистим и Фитостим положи-

тельно повлияла на структуру растений сои – количество бобов и семян увеличилось и составило 16,1 и 38,2 шт. на одно растение (обработка Фитостимом), наибольшая масса бобов (8,0 г) и семян (5,5 г) определена при обработке Альбитом; среди исследуемых препаратов Фитостим дал наибольшую прибавку урожайности 2,4 т/га, Альбит и Гумистим увеличили этот показатель на 0,21–0,29 т/га, по сравнению с контролем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зайцева, О. А. Изучение исходного материала сои на хозяйственно-и селекционно-ценные признаки и свойства в условиях юго-запада Нечерноземной зоны России: дис. ... канд. с.-х. наук / О. А. Зайцева. – Брянск, 2009.
2. Бельченко, Д. С. Особенности формирования урожайности зерна отечественных сортов сои на юго-западе Центрального района Нечерноземной зоны / Д. С. Бельченко, А. В. Дронов // Аграрная наука-сельскому хозяйству : сб. материалов XVIII Междунар. науч.-практ. конф. В 2-х кн. – Барнаул, 2023. – С. 193–196.
3. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М.: Госкомиссия по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур, 1989. – Вып. 2. – 197 с.
4. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. Изд. 6-е. – М.: Альянс, 2011. – 351 с.
5. Посыпанов, Г. С. Методы изучения биологической фиксации азота воздуха: справоч. пособие / Г. С. Посыпанов. – М.: Агропромиздат, 1991. – 299 с.

УДК 631.531.048:631.559:633.853.488(476.4)

ВЛИЯНИЕ НОРМЫ ВЫСЕВА НА УРОЖАЙНОСТЬ РЕДЬКИ МАСЛИЧНОЙ В УСЛОВИЯХ ОАО «МОГИЛЕВСКИЕ СЕМЕНА ТРАВ» МОГИЛЕВСКОГО РАЙОНА

Мастеров А. С., канд. с.-х. наук, доцент
Дробыш А. В., ст. преподаватель
Селибов П. В., студент

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
кафедра земледелия,
Горки, Республика Беларусь

В современных экономических условиях редьку масличную необходимо рассматривать как стратегическое сидеральное растение, способное сохранить повсеместно снижающееся плодородие почвы. Этому способствует простота и относительная дешевизна технологии ее возделывания, небольшой расход семян и их гарантированное произ-

водство в любом хозяйстве, быстрое наращивание большого количества биомассы.

На корм биомасса редьки масличной может использоваться в свежем виде, в качестве зеленой подкормки или путем выпаса скота в летний и, что особенно важно в позднее осенний период. Из нее готовят травяную муку, гранулы, брикеты, сенаж, силос. Однако из-за высокого содержания белка зеленая масса трудно силосуется, поэтому ее лучше силосовать совместно с другими углеводистыми культурами. Редьку масличную, как и рапс или горчицу белую, можно успешно возделывать в составе различных смесей однолетних трав. Она является хорошим дополнительным компонентом для викоовсяных и гороховяных смесей. Ее можно подсеивать к кукурузе на зеленый корм в фазе 3–4 листьев [1; 2].

Основной целью исследований было установление влияния нормы высева на урожайность и качество семян редьки масличной в условиях ОАО «Могилевские семена трав».

Исследования проводились на земельном участке, расположенном в районе а.г. Сухари Могилевского района, площадью 117,0 га. Объектом исследований был сорт Сабина.

Опыт с редькой масличной включал следующие варианты:

- 1) 0,7 млн всхожих семян/га;
- 2) 0,9 млн всхожих семян/га;
- 3) 1,1 млн всхожих семян/га;
- 4) 1,3 млн всхожих семян/га.

Общая площадь делянки 200 м², повторность трехкратная. В опытах применялись удобрения: карбамид (46 % N), аммонизированный суперфосфат (33 % P₂O₅, 8 % N), хлористый калий (60 % K₂O), КАС (30 % N).

В опытах были внесены 40 кг д. в/га фосфорных удобрений, 60 кг д. в/га калийных удобрений, 100 кг д. в/га азотных удобрений. Учет урожайности семян – сплошной поделяночный. Агротехника возделывания общепринятая для Беларуси.

Полевая всхожесть – это всхожесть семян, определяемая в полевых условиях. В отличие от лабораторной это процент всходов, а не проростков, и чаще она рассчитывается не к общему количеству семян, а только к числу всхожих. Она зависит от посевных качеств семян, от почвенно-климатических условий и агротехники возделывания культур. Сохраняемость – это количество растений, сохранившихся к уборке по отношению к взошедшим, выраженная в процентах.

Полевая всхожесть была достаточно высокой для мелкосемянной редьки масличной. Это связано с качеством посевного материала, благоприятными условиями посева и всходов культуры (табл. 1).

Таблица 1. Полевая всхожесть и сохраняемость растений редьки масличной в зависимости от нормы высева

Вариант	Количество взошедших растений, шт/м ²	Полевая всхожесть, %	Количество растений к уборке, шт/м ²	Сохраняе- мость, %
1. 0,7 млн всхожих семян/га	51	73	38	74
2. 0,9 млн всхожих семян/га	67	74	50	75
3. 1,1 млн всхожих семян/га	79	72	57	72
4. 1,3 млн всхожих семян/га	96	74	65	68

Норма высева не оказала значительного влияния на полевую всхожесть. Сохраняемость растений редьки масличной так же была достаточно высокой. Это, прежде всего, связано с защитой посевов от вредителей. По вариантам опыта сохраняемость растений к уборке практически не отличалась и находилась в пределах 68–75 %. Несколько ниже она была при посеве редьки с нормой высева 1,3 млн шт/га.

Важным показателем для определения биологической урожайности является индивидуальная продуктивность растений.

Количество семян с одного стручка также увеличивалось при снижении нормы высева. Масса 1 000 семян составила 9,2 г в варианте с нормой высева 1,3 млн семян на 1 га. При снижении нормы высева масса 1 000 семян увеличивалась на 1,9–3,7 г.

Исходя из показателей структуры урожайности редьки масличной, произведен расчет биологической урожайности. Наиболее высокая биологическая урожайность получена при норме высева в 0,9 млн семян – 264 г/м².

При увеличении нормы высева до 1,1 млн семян биологическая урожайность снижалась на 19 г/м², а при снижении нормы высева до 0,7 млн семян снижение биологической урожайности составило 39 г/м². Наиболее значительное снижение биологической урожайности отмечено в загущенных посевах с максимальной нормой высева в 1,3 млн семян/га – на 36–75 г/м² по сравнению с другими вариантами.

Таким образом, на биологическую урожайность редьки масличной в нашем опыте оказали влияние все элементы структуры урожайности, но в большей степени количество растений к уборке, количество стручков на растении и выполненность семян.

Таблица 2. Влияние нормы высева на урожайность семян редьки масличной

Вариант	Урожайность, ц/га				Биологическая урожайность г/м ²
	по повторениям			в среднем	
1. 0,7 млн всхожих семян/га	19,6	20,8	19,9	20,1	225
2. 0,9 млн всхожих семян/га	23,6	24,0	25,0	24,2	264
3. 1,1 млн всхожих семян/га	22,8	23,6	22,9	23,1	245
4. 1,3 млн всхожих семян/га	17,1	17,8	17,3	17,4	189
НСР ₀₅				1,1	

Фактическая урожайность семян редьки масличной была значительно ниже, чем биологическая, что связано с потерями при уборке культуры, которые обуславливаются, прежде всего, мелкими семенами.

При норме высева на 0,7 млн всхожих семян/га урожайность редьки масличной в 2025 г. была выше только варианта с нормой высева в 1,3 млн семян/га на 2,7 ц/га. По сравнению с вариантами с нормой высева в 0,9 и 1,1 млн семян/га урожайность была ниже на 4,1 и 3,0 ц/га соответственно.

При посеве редьки с нормой высева в 0,9 млн семян/га была получена максимальная хозяйственная урожайность семян в опыте. Она превышала другие варианты на 1,1–6,8 ц/га.

Увеличение нормы высева на 1,1 млн. семян на 1 га не привело к достоверному снижению урожайности семян редьки масличной на 1,1 ц/га (НСР 1,1).

При увеличении нормы высева до 1,3 млн всхожих семян на 1 га произошло самое значительное снижение урожайности семян редьки масличной в опыте. В загущенных посевах наблюдалось угнетение растений, а семена были щуплыми и легковесными, что в итоге привело к снижению урожайности семян на 2,7–6,8 ц/га по сравнению с другими вариантами посева.

Таким образом, по результатам исследований оптимальной нормой высева редьки масличной можно считать 0,9 и 1,1 млн всхожих семян на 1 га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сидераты в промежуточной культуре. Рекомендации по использованию сидеральных культур в подсеваемых, поукосных и пожнивных посевах / Г. И. Тарануха [и др.]. – Горки, 2008. – 48 с.
2. Мастеров, А. С. Обоснование элементов технологии возделывания крестоцветных культур / А. С. Мастеров, Д. И. Романцевич, Е. А. Плевко. – Горки : БГСХА, 2021. – 291 с.

ВЛИЯНИЕ ПРИЕМОВ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА ЕЕ АГРОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА, ЗАСОРЕННОСТЬ ПОСЕВОВ И УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ

Медведев О. П., Басан Р. А., студенты
Трапков С. И., канд. с.-х. наук, доцент

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
кафедра земледелия,
Горки, Республика Беларусь

При соблюдении технологии возделывания ячменя очень важное значение имеет своевременная и качественная основная обработка почвы, эффективность которой во многом определяется различными приемами ее проведения. Правильно выбранными считаются такие приемы, при которых достигается более высокая урожайность возделываемых культур с экономически оправданными затратами и сохранением почвенного плодородия [1, 2].

Целью наших исследований была оценка влияния различных приемов основной обработки почвы на пористость, плотность пахотного слоя почвы, засоренность посевов сорными растениями, и в конечном итоге на урожайность ярового ячменя.

Исследования проводились в 2025 г. в условиях КСУП «Озерцы» Глубокского района. Почва опытного участка дерново-подзолистая, слабооподзоленная, легкосуглинистая по агрохимическим показателям пригодная для возделывания ячменя ярового.

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

Плотность пахотного слоя почвы в зависимости от приемов основной обработки почвы определялась для выявления ее изменений несколько раз: в фазу всходов, в фазу выхода в трубку и перед уборкой.

Плотность почвы определяют по формуле

$$Q = P_c : V,$$

где P_c – масса абсолютно сухой почвы в патроне, г;

V – объем почвы в патроне, см³.

Общую пористость определяли расчетным путем по следующей формуле

$$V_{\text{общ}} = (1 - Q : D) \cdot 100,$$

где $V_{\text{общ}}$ – общая пористость, %;

D – удельная масса твердой фазы почвы, г/см³;

Q – плотность сложения почвы, г/см³.

Пористость аэрации (объем крупных, некапиллярных пор) устанавливали вычитанием из общей пористости значений капиллярной пористости и пористости гидратации:

$$V_{\text{аэр}} = V_{\text{общ}} - V_{\text{гид}} - V_{\text{кап}},$$

где $V_{\text{аэр}}$ – 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

$$W = B : P_c \cdot 100,$$

где 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 м² в четырехкратной повторности на каждой делянке в конце фазы кушения до применения гербицидов.

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 – 1,27 г/см³ и чизелеванием – 1,3 г/см³. Наиболее интенсивное уплотнение пахотного слоя почвы наблюдалась в варианте с дискованием и составила к моменту уборки 1,39 г/см³, что на 0,13–0,9 г/см³ выше по сравнению со вспашкой и чизелеванием. Это существенная разница по уплотнению почвы которой нельзя пренебрегать.

В зависимости от приемов основной обработки почвы были различные 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 составила 50,2 %, а в варианте с чизелеванием 48,2 % (табл. 1)

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

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

В варианте с дискованием общая пористость была ниже и составила 46,5 %. В вариантах со вспашкой и чизелеванием получены и лучшие показатели пористости аэрации пахотного слоя почвы.

Наблюдения за влажностью почвы, которые проводились в период вегетации растений ячменя, 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 основной обработки на влажность почвы

Вариант	Глубина взятия образца, см	Влажность почвы по фазам развития, %			
		Перед посевом	Фаза кущения	Фаза колошения	Перед уборкой
Вспашка	0–10	16,0	15,405	20,5	19,2
	10–20	17,3	17,4	20,4	19,6
Чизелевание	0–10	17,1	15,3	19,9	18,7
	10–20	17,1	16,6	19,8	18,9
Дискование	0–10	17,2	14,7	19,6	18,4
	10–20	17,0	15,6	18,9	18,6

Однако к моменту уборки ячменя она была примерно одинаковая во всех вариантах исследований и изменялась в слое почвы 0–10 см от 18,4 % в варианте с дискованием до 19,2 % в варианте со вспашкой. Такая динамика изменения влажности почвы обусловлена динамикой выпадения осадков.

Приемы основной обработки почвы по-разному оказывали влияние и на засоренность посевов ячменя. В варианте со вспашкой засоренность посевов составила 81,4 шт/м². Наибольшая засоренность посевов ячменя наблюдалась при проведении дискования и составила 118,6 шт/м². Чизелевание, как прием основной обработки почвы, обеспечил промежуточный уровень засоренности посевов ячменя – 99,2 шт/м².

Приемы основной обработки почвы оказали существенное влияние и на формирование элементов структуры урожая ячменя. Наибольшее влияние приемы основной обработки почвы оказали на количество продуктивных стеблей на 1 м² и по вариантам исследований их количество колебались от 334 (дискование) до 361 шт/м² (вспашка). Масса зерен в колосе была выше в вариантах с чизелеванием и вспашкой и составили 0,94 г. Основным и наиболее важным показателем наших исследований является урожайность ячменя ярового в зависимости от приемов проведения зяблевой обработки почвы (табл. 3).

Таблица 3. Урожайность ярового ячменя в зависимости от приемов основной обработки почвы

Приемы основной обработки почвы	Урожайность, ц/га
Вспашка, 22–24 см	33,2
Чизелевание, 18–20 см	31,8
Дискование, 10–12 см	28,5
НСР ₀₅	2,2

Анализируя данные табл. 3, можно сделать вывод о том, что в варианте с дискованием урожайность ячменя была несколько ниже и составила 28,5 ц/га, что на 4,7 ц/га меньше, чем при вспашке, и на 3,3 ц/га ниже, чем при чизелевании.

Исходя из проведенных исследований 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 и урожайности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Эффективность систем основной обработки почвы / В. М. Новиков [и др.] // Земледелие – 2005. – № 2. – С. 329–331.
2. Кислов, А. В. Эффективность ресурсосберегающих систем обработки почвы / А. В. Кислов, Ф. Г. Бакиров // Земледелие. – 2003. – № 5. – С. 5–8.
3. 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.

**ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ СОРТОВ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА
В УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ
НА СЕРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВЕ**

Милехина Н. В., канд. с.-х. наук, доцент

Наумова М. П., канд. с.-х. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»,
кафедра агрономии, селекции и семеноводства,
Брянск, Российская Федерация

В последние годы значительно возрос интерес ко льну благодаря возможности его широкого использования в различных отраслях промышленности. В мировом сельскохозяйственном производстве площади посевов данной культуры ежегодно составляют 2,5–3,2 млн га.

В настоящее время ведущие льносеющие страны мира стремятся занять определенную нишу в структуре льняной промышленности. Предполагается, что в ближайшем будущем специализация на мировом рынке достигнет очень высокого уровня: Мировой объем потребления семян льна огромен. Так, хлебопекарное производство Германии ежегодно использует около 60 тыс. тонн семян льна [5].

Одним из достоинств льна масличного являются экономические показатели. Лен по праву считается наиболее урожайной ранней яровой масличной культурой, ведь потенциал его урожайности превышает 20 ц/га. По сравнению с другими масличными культурами на льносемена сохраняются высокие цены, как на внутреннем, так и мировом рынках. Короткий период вегетации значительно сокращает риски потери урожая и позволяет хозяйствам получить денежную выручку от реализации льна уже в августе. [4].

Важным достоинством льна также являются агротехнические особенности его возделывания. Благодаря ранним срокам сева (апрель), короткому периоду вегетации (до 90 дней) и отсутствию общих патогенов, лен масличный является хорошим предшественником для большинства сельскохозяйственных культур, в т. ч. озимой пшеницы. Эти особенности делают его идеальной страховой культурой в случае гибели озимых, позволяют формировать планируемую продуктивность даже в засушливых условиях за счет эффективного использования зимних запасов влаги [3].

Также в пользу льна говорят технологические особенности. Летние сроки уборки снижают до минимума возможные риски потерь урожая из-за неблагоприятной погоды. Созревание семян льна сразу после зерновых культур позволяет рационально использовать уборочную технику.

Лен-долгунец является единственной в России прядильной культурой стратегического назначения, обладающей уникальными свойствами и возможностями использования в различных, в том числе высокотехнологичных отраслях экономики.

Цель исследований – дать оценку сортам льна-долгунца по продуктивности в условиях Брянской области на серой лесной почве.

Исследования проводились на опытном поле Брянского ГАУ в 2023–2024 гг. В полевых опытах изучали три сорта льна-долгунца: Серпент, Авангард и ВНИИМК 620 Ф. Элементы технологии возделывания льна-долгунца соответствовали рекомендованной технологии для Нечерноземной зоны РФ. Посев проводили в третьей декаде апреля. Норма высева 800 семян/м².

В период проведения исследований все учеты, наблюдения проводили по общепринятым методикам исследований в растениеводстве: методика для проведения полевых опытов со льном-долгунцом [2], методика полевого опыта Б. А. Доспехова [1].

В ходе исследований проводились фенологические наблюдения. Отмечались все фазы роста и развития льна-долгунца. На основании фенологических наблюдений по каждому сорту определялась продолжительность периодов фаз развития и общая продолжительность вегетационного периода от всходов до полной спелости.

Учет урожайности проводили со всей учетной площади делянки.

Структурные элементы продуктивности растений определяли на 10 растениях каждого сорта: среднее количество коробочек на растении, семян в коробочке, семян с растения. Массу 1 000 семян определяли путем взвешивания 500 шт. в двукратной повторности.

Экономическую эффективность технологии возделывания оценивали по совокупным материальным затратам, рассчитанным по технологической карте и стоимости продукции в рыночных ценах.

Результаты исследований. Всхожесть растений варьировала от 748 до 761 растений/м². Полевая всхожесть по сортам была в среднем 93,5–95,1 %. Вегетационный период у сортов Серпент, Авангард и ВНИИМК 620 Ф составил – 97, 89 и 101, сохранность к уборке – 569, 586 и 610 шт/м² соответственно. У сортов Серпент и Авангард фаза

всходов наступила на 6 день после посева, у сорта ВНИИМК 620 Ф полные всходы появились на день позже (табл. 1).

Таблица 1. Продолжительность вегетационного периода льна-долгунца, среднее за 2023–2024 гг.

Период роста и развития	Сорт		
	Серпент	Авангард	ВНИИМК 620 Ф
Продолжительность периодов, дней			
Посев - всходы	6	6	7
Всходы – «елочка»	27	26	28
«елочка» – фаза быстрого роста	41	38	43
Фаза быстрого роста – бутонизация	52	49	54
Бутонизация – цветение	60	56	63
Цветение – зеленая спелость	69	64	73
Зеленая – ранняя желтая спелость	79	72	84
Ранняя желтая – желтая спелость	89	82	92
Желтая – полная спелость	97	89	101

Фаза «елочки» раньше всех отмечена у сорта Авангард – на 26 день, у сорта ВНИИМК 620 Ф через 28 дней. Растения имели 5–6 пар настоящих густо расположенных листочков при высоте растений 6–10 см.

При появлении на растениях одного бутона отмечали фазу бутонизации. У сорта Авангард от всходов до начала цветения прошло 56 дней, у сорта Серпент 60 дней. Значительно позже отмечено начало цветения у сорта ВНИИМК 620 Ф – на 63 день.

Цветение льна-долгунца продолжалось 8–9 дней. Зеленая спелость раньше наступила у сорта Авангард – на 8 день после цветения, значительно позже у сорта ВНИИМК 620 Ф – на 10 день после массового цветения. В это время стебли и коробочки еще зеленые, а листья желтеют и опадают только в нижней части стебля. Качество семян плохое.

Желтая спелость наступила через 7–10 дней после ранней желтой спелости. Семена имели хорошие технологические и посевные качества, их выход наибольший.

Полная спелость наступила через 40–50 дней после цветения или через 7–9 дней после желтой спелости. Семена полностью вызрели. Уборку льна проводили в эту фазу.

За период вегетации на одном растении льна-долгунца в зависимости от сорта сформировалось от 6,5 до 7,3 коробочек (табл. 2).

Таблица 2. Элементы структуры урожайности семян льна, среднее за 2023–2024 гг.

Показатель	Серпент	Авангард	ВНИИМК 620 Ф
Число коробочек на растении, шт.	6,5	7,3	7,2
Число семян в коробочке, шт.	6,8	7,1	6,9
Количество семян с одного растения, шт.	44,2	51,8	50
Масса 1 000 семян, г	6,3	7,0	6,8
Масса семян с 1 растения, г	0,26	0,36	0,34
Число растений к уборке, шт/м ²	586	610	601
Урожайность семян, г/м ²	153	221	200
Урожайность семян, ц/га	15,3	22,1	20,0

Более 7 коробочек на растении образовалось у сортов Авангард и ВНИИМК 620 Ф. По обсемененности коробочки больших различий по сортам не обнаружено, хотя наибольший показатель нами отмечен у сорта Авангард – 7,1 шт. В совокупности от количества коробочек и количества в них семян зависит общее количество семян с одного растения.

Наибольшее количество семян с одного растения сформировали сорта Авангард – 51,8, ВНИИМК 620 Ф – 50 семян. Продуктивность растения складывается из обсемененности растения и массы 1 000 семян. Наибольшие показатели этих элементов обеспечили наибольшую продуктивность одного растения по сорту Авангард – 0,36 г, сорту ВНИИМК 620 Ф – 0,34 г, у сорта Серпент растения отличались меньшей продуктивностью – 0,26 г.

Сорта значительно различались по урожайности семян, которая находилась в пределах 153–201 г/м². Наиболее высокую и почти одинаковую урожайность сформировали сорт Авангард – 20,1 ц/га и ВНИИМК 620 Ф – 20 ц/га. Значительно меньший показатель обеспечил сорт Серпент – 15,3 ц/га. Однако, если сравнивать данную урожайность со средней по России, то ее можно считать высокой.

Расчеты экономической эффективности показали, что у сорта Авангард производственная себестоимость семян была наименьшей – 7 589 руб/т, а рентабельность производства, наибольшей – 71,2 %. Наибольшая себестоимость семян отмечена у сорта Серпент – 10 407 руб/т при производственных затратах на 1 га – 15 924 руб. Получение сравнительно низкой урожайности данного сорта повлекло получение рентабельности всего лишь на уровне 24,9 %.

Сорт ВНИИМК 620 Ф обеспечил высокую урожайность семян, но чистый доход был меньше в сравнении с сортом Авангард, что сказалось на снижении рентабельности производства семян, которая по данному сорту составила 61,5 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – Москва : Альянс, 2014. – 351 с.
2. Методика для проведения полевых опытов со льном-долгунцом. – Москва : Колос, 1969. – 127 с.
3. Понажев, В. П. Производство льна – на уровень современных требований / В. П. Понажев // Защита и карантин растений. – 2013. – № 2. – С. 6–9.
4. Рожмина, Т. А. Научные достижения – важнейший ресурс возрождения льноводства России / Т. А. Рожмина / материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Тверь: Твер. гос. ун-т, 2018. – С. 3–13.
5. Шевелева, Т. Л. Влияние внесения льняной муки на показатели качества и сроки хранения хлебобулочных изделий / Т. Л. Шевелева // Агропродовольственная политика России. – 2020. – № 6. – С. 25–28.

УДК 631.8:631.454

ИЗМЕНЕНИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА ПОЧВ ЦЧР И ИХ СВЯЗЬ С УРОЖАЙНОСТЬЮ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Митрохина О. А., канд. с.-х. наук, ст. науч. сотрудник
ФГБНУ «Курский федеральный аграрный научный центр»,
лаборатория агрохимии и ГИС,
Курск, Российская Федерация

Организация условий для оптимального питания растений и повышения урожайности сельскохозяйственных культур в большей степени определено обеспеченностью почвы не только макро, но и микроэлементами, а также их соотношением.

Особенности влияния микроэлементов на физиологическое развитие растений проявляется в том, что они не могут заменить другие питательные вещества, а лишь дополняют их действия, при этом ни один микроэлемент не может быть использован вместо другого, так как их роль в различных процессах строго индивидуальна [1]. К микроэлементам относят Fe, Zn, F, Sr, Mo, Cu, Br, Si, Cs, I, Mn, Al, Pb, Cd, B, Rb. Эти элементы содержатся в организме в концентрациях от сотен миллиграмм до нескольких грамм. Однако, несмотря на малое содержание, микроэлементы являются компонентами сложной физиологической системы, участвующей в регулировании жизненных функций организма на всех этапах его развития.

Цинк является одним из восьми основных питательных элементов, требуемых растениям. Физиологическая роль цинка у растений тесно

связана с его участием в азотном и углеводном обмене, образованием хлорофилла, фотосинтезе, повышении активности таких ферментов как фосфатаза, альдолаза, эндолаза. Недостаток цинка приводит к разрушению и окислению ростовых веществ, вызывает задержку роста у растений и нарушение физиологических процессов [2].

К наиболее важным микроэлементам, оказывающим ощутимое влияние на рост и развитие сельскохозяйственных культур, относится медь. Биологическая роль меди в организме растений тесно связана с ее участием в ферментативных процессах. Она является важной составной частью ряда важнейших окислительных ферментов – полифенолоксидазы, аскорбиноксидазы, лакказы.

Недостаток меди в растениях вызывает отклонения от нормального развития – хлороз листьев, задержка роста, стеблевания и цветения, уменьшения урожая и даже гибель растения [2–4].

Марганец – один из девяти основных питательных веществ, в которых растения нуждаются для роста. Многие процессы зависят от этого питательного вещества, включая формирование хлоропласта, фотосинтеза, метаболических особенностей оксида азота и синтеза некоторых ферментов. Эта роль марганца в растениях чрезвычайно важна. Дефицит, который часто встречается в почвах, имеющих нейтральный или высокий рН, или значительное количество органического вещества, может вызвать серьезные проблемы с растениями. Марганец участвует в процессах синтеза белков и аскорбиновой кислоты, кроме того, он является катализатором в процессах дыхания и усвоения нитратов. При недостатке марганца в растениях накапливается закисное железо, а при его избытке – окисное железо, в результате чего возникает хлороз растений. [5].

Проблема содержания микроэлементов в агроценозах приобрела в настоящее время большое теоретическое и практическое значение. Объяснить это можно тем, что микроэлементы принимают активное участие в процессах обмена веществ и оказывают влияние на нормальный рост и развитие растений, а следовательно на урожайность и качественные показатели сельскохозяйственных культур [5].

Цель исследований – анализ содержания и степени обеспеченности почв пашни Курской области подвижными формами микроэлементов и их взаимосвязи с урожайностью сельскохозяйственных культур. Оценка полученных результатов позволяет реально охарактеризовать влияние микроэлементов на урожай изучаемых культур.

Методика проведения исследований. Исследования выполнялись на базе лаборатории агрохимии и геоинформационных систем Курско-

го ФАНЦ. Источником информации являются данные многофакторного полевого опыта ВНИИЗ и ЗПЭ. Кроме того, в работе приведены литературные и статистические данные по урожайности основных сельскохозяйственных культур на территории областей ЦЧР. Для обработки данных применяли регрессионный и дисперсионный методы анализа.

Анализ литературных данных и собственных исследований позволяет оценить уровень содержания подвижных микроэлементов в почвах Курской области (табл. 1).

Таблица 1. Содержание подвижных форм микроэлементов в почвах Курской области, мг/кг

Микроэлемент	2013 г.	2016 г.
Цинк	0,56	0,74
Медь	0,28	0,12
Марганец	6,0	7,46

Из приведенного материала (табл. 1) наглядно видно, что за три года уровень содержания таких микроэлементов как цинк и марганец немного повысился (0,17; 1,46 мг/кг) соответственно. Но изучаемые нами почвы по содержанию данных микроэлементов относятся к низкообеспеченной категории. Содержание подвижной меди за изучаемый период снизилось 0,18 мг/кг.

Для устранения дефицита микроэлементов необходимо применение микроудобрений. В современном сельскохозяйственном производстве используются хелатные формы микроудобрений. Их применяют в качестве некорневой обработки растений и предпосевной обработки семян. Внесение микроудобрений в почву (особенно это касается черноземов) может сопровождаться снижением подвижности содержащихся в них микроэлементов, это происходит за счет образования их нерастворимых карбонатов [3].

Проследив динамику урожайности основных сельскохозяйственных культур в Курской области, имеем следующее (табл. 2).

Таблица 2. Динамика урожайности основных сельскохозяйственных культур в Курской области, ц/га

Культура	2013 г.	2016 г.
Озимая пшеница	34,9	39,1
Ячмень	23,5	33,3

В среднем за изучаемый период урожайность зерновых культур в Курской области увеличилась (табл. 2). Вероятно, это стало возможным благодаря внедрению современных агротехнологий, где применяются интенсивные сорта, высококачественная сельскохозяйственная техника, современные препараты защиты растений [3].

Мера зависимости между содержанием микроэлементов в почвах Курской области и урожайностью сельскохозяйственных культур выражена посредством построений и расчета уравнений регрессии.

Анализ наших исследований дал следующие регрессионные зависимости. Оценка полученных результатов позволяет реально охарактеризовать данные взаимосвязи, которые представлены в полученных уравнениях регрессии.

$$У \text{ озимой пшеницы} = 35,76 - 0,44 * Мп; R^2 = 52,70,$$

где Мп – содержание марганца в почве;

У – урожайность культуры, ц/га

Известно, что больше всего усваивается марганец от фазы кушения до колошения культуры. Так же он необходим уже в начале вегетации, обеспечивая формирование высокоурожайного типа растений. В нашем случае снижение содержания подвижного марганца в почве приводит к росту урожайности озимой пшеницы. Это свидетельствует о нуждаемости изучаемой культуры в данном элементе и его высоком поглощении.

$$У \text{ ячменя} = 35,76 - 0,29 * Мп; R^2 = 72,50$$

где Мп – содержание марганца в почве;

У – урожайность культуры, ц/га.

На урожайность ячменя на территории Курской области существенное влияние оказал уровень подвижного марганца в почвах. Причем, при росте содержания элемента растет показатель урожайности культуры.

Исходя из полученных результатов можно сделать вывод, что по содержанию таких микроэлементов как медь, цинк и марганец почвы Курской области относятся к низкообеспеченным. Микроэлементы оказывают влияние на урожайность сельскохозяйственных культур на изучаемой территории, о чем свидетельствуют полученные регрессионные зависимости. Для устранения дефицита микроэлементов в почвах и повышения урожайности сельскохозяйственных культур в почвах с средним и низким их содержанием необходимо применение микроудобрений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Корчагин, В. И. Эколого-агрохимическая оценка плодородия почв Воронежской области: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / В. И. Корчагин. – Воронеж, 2017. – 28 с.
2. Протасова, Н. А. Микроэлементы (Cr, V, Ni, Mn, Zn, Cu, Co, Ti, Zr, Ga, Be, Sr, Ba, V, I, Mo) в черноземах и серых лесных почвах Центрального Черноземья / Н. А. Протасова, А. П. Щербаков. – Воронеж : Воронеж. гос. ун-т, 2003. – 368 с.
3. Чекмарев, П. А. Динамика плодородия пахотных почв, использования удобрений и урожайности основных сельскохозяйственных культур в Центрально-Черноземных областях России / П. А. Чекмарев, С. В. Лукин // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2017. – № 4. – С. 41–44.
4. Микроэлементы. Медь. – URL: <https://agrostory.com/info-centre/agronomists/mikroelementy-med/> (дата обращения: 10.01.2026).
5. Митрохина, О. А. Некорневая подкормка микроудобрениями и урожай озимой пшеницы / О. А. Митрохина // Земледелие. – 2013. – № 7. – С. 41–45.

УДК 633.853.52:631.811.98(470.333)

ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ НА СОДЕРЖАНИЕ В СЕМЕНАХ СОИ СЫРОГО ПРОТЕИНА И СЫРОГО ЖИРА

Мишина Н. А., студентка

Зайцева О. А., канд. с.-х. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»,
кафедра агрономии, селекции и семеноводства,
Брянск, Российская Федерация

В настоящее время соя, наиболее распространенная в мире зернобобовая и масличная культура, является стратегически важной в мировом растениеводстве. Рост ее производства обусловлен многофункциональным спектром использования: зерно сои одно из самых высокобелковых (до 50 %), содержит до 28 % жира, большое количество витаминов, ферментов, зольных элементов. Из-за своего уникального биохимического и минерального состава эта культура широко используется в кормопроизводстве и пищевой промышленности, производстве медицинских препаратов, в химической, лакокрасочной, текстильной, бумажной, мыловаренной промышленности. Соя имеет важное агротехническое значение, являясь ценным предшественником для многих сельскохозяйственных культур, и благодаря ее симбиозу с клубеньковыми бактериями значительно улучшается почвенное плодородие. Отмечено, что посевы сои в России выросли более, чем вдвое за последние пять лет с 1,5 млн до 3,4 млн га (2022 г.) [1, 2, 3].

Характеристика биопрепаратов следующая: Альбит представляет собой текучую пасту с приятным хвойным запахом, хорошо смешивается с водой. Производитель Альбита НПО «Альбит» ООО «Агротехновита». Обладает свойствами регулятора роста, биофунгицида, антистрессанта, удобрения. Содержит действующие вещества почвенных бактерий *Bacillus megaterium*, *Pseudomonas aureofaciens*, обитающих на корнях растений, защищающих от болезней и неблагоприятных условий среды, стимулирующих рост растений. В его составе содержится сбалансированный стартовый набор N, P, K, Mg, S, Fe, Mn, Cu, Zn, Mo, B, Co, Ni, Cl, Ca, I, Se, St, терпеновые кислоты хвойного экстракта. Своим действием повышает естественный иммунитет растений против корневых гнилей, мучнистой росы, бурой ржавчины, фузариоза, фитофтороза, септориоза, антракноза, белой и серой гнилей. Снижает действие стресса на растения при обработке гербицидами, при понижении температуры воздуха ниже 10 °С и выше 25 °С. Препарат снимает гербицидный стресс.

Гумистим представляет собой темно-коричневую жидкость без запаха, содержит в себе все компоненты вермикомпоста в растворенном состоянии: фульвокислоты, природные фитогормоны, витамины, макро- и микроэлементы. В соответствии с инструкцией по применению препарата Гумистим – экологически чистое жидкое органическое удобрение. Это комплекс природных экологически чистых и безвредных стимуляторов роста для формирования растений. Его применение проявляет положительное воздействие на процессы роста, обмена и фотосинтеза, что содействует увеличению урожая сельскохозяйственных культур. Фунгицидные и бактерицидные свойства препарата обусловлены присутствием в нем природных фунгицидов и антибиотиков, выделяемых микрофлорой кишечника дождевого червя в процессе вермикультивирования. Разработчик и производитель ООО Специализированное сельскохозяйственное предприятие «Женьшень» – Брянская область, Унечский район.

Полезные свойства Гумистима: увеличивает всхожесть и энергию прорастания семян, стимулирует корнеобразование у растений, содействует скорому укоренению черенков, стимулирует рост и ускоряет формирование растений, уменьшает содержание нитратов в плодах и овощах, повышает содержание сахаров, белков и витаминов, препятствует поступлению тяжелых металлов и радионуклидов в растения, устраняет хлороз и стимулирует цветение и плодоношение, усиливает устойчивость растений к болезням, полноценный урожай вызревает на 2–3 недели раньше срока, увеличивает качество урожая и продлевает сроки его сохранения.

Фитостим представляет собой светло-коричневую жидкость, содержит эффективные микроорганизмы (ЭМ), включающие молочнокислые, азотфиксирующие, фотосинтезирующие, аммонифицирующие, дрожжевые виды бактерий. В соответствии с инструкцией по применению препарата Фитостим охватывает уникальный комплекс полезных микроорганизмов, в реальности обитающих в плодородной почве и продуктов их жизнедеятельности. Фитостим содействует эффективному возобновлению плодородия почвы, совершенствованию ее структуры, стимуляции роста и оздоровления растений, увеличению урожайности. Также ускоряет корнеобразование и замедляет размножение вредных микроорганизмов. Бактерии обеззараживают растения при грибковых, бактериальных заболеваниях. Разработчик – Ставропольский НИИСХ.

Цель исследований – оценка влияния биологически активных препаратов на содержание в семенах сои белка и жира при возделывании в природно-климатических условиях Брянской области.

Исследования проводились в 2023–2024 гг. на опытном стационаре Брянского ГАУ. Севооборот состоял из следующего чередования культур: соя – яровая пшеница – кукуруза – гречиха – люпин. Агротехника общепринятая для региона. Объектом исследований был сорт сои Амадеа, а также биологически активные препараты Альбит, Гумистим и Фитостим. Семена обрабатывались перед посевом перечисленными препаратами в соответствии с рекомендациями производителей. В контрольном варианте посевной материал смачивался водой. Норма высева 800 тыс. всхожих семян на один гектар. Учетная площадь одной делянки 20 м². Учет урожайности семян проводили поделочно методом сплошной уборки. Почва на участке серая лесная легкосуглинистая. Содержание гумуса в пахотном горизонте 2,58–3,69 % (по Тюрину), подвижного фосфора 285–342 мг/кг почвы и доступного калия 178–194 мг/кг почвы (по Кирсанову). Реакция почвенного раствора рН_{сол} 5,5–5,7.

Учет показателей содержания в семенах сырого протеина и сырого жира выполнен в испытательной лаборатории Центра коллективного пользования научным оборудованием ФГБОУ ВО Брянский ГАУ. Определение общего азота выполнено титрометрическим методом по Кьельдалю, при пересчете на сырой протеин использовали коэффициент 6,25. При определении жира применялся экстракционный метод. При расчете экспериментальных данных использовали методику Г. С. Посыпанова [4], методику Б. А. Доспехова [5].

Показатели качества семян, полученные в результате действия биологически активных препаратов, представлены в таблице.

В почвенно-климатических условиях опытного поля наибольшее содержание сырого протеина в семенах наблюдалось в варианте, где применяли Фитостим, в среднем 41,1 %. Сорок целых и семь десятых процента сформировали семена, обработанные Гумистимом, при применении Альбита содержание протеина составило 39,8 %.

Влияние биопрепаратов на содержание в семенах сои сырого протеина и сырого жира

Вариант	Содержание в семенах, %					
	сырой протеин			сырой жир		
	2023 г.	2024 г.	среднее	2023 г.	2024 г.	среднее
Контроль – обработка водой	38,9	39,1	39,0	19,4	19,8	19,6
Альбит	39,7	39,8	39,8	19,1	19,4	19,3
Гумистим	39,9	41,5	40,7	19,3	19,7	19,5
Фитостим	41,0	41,3	41,1	19,7	19,8	19,8

В семенах, обработанных водой, отмечено 39,0 % сырого протеина. Содержание сырого жира варьировало от 19,3 % (обработка Альбитом) до 19,8 (применение Фитостима). Увлажненные водой семена имели показатель содержания жира, равный 19,6 %.

В сложившихся метеорологических условиях в результате двухлетнего эксперимента (2023–2024 гг.) получены следующие результаты: обработка семян препаратами Альбит, Гумистим и Фитостим положительно повлияла на основные показатели качества семян. Содержание сырого протеина и сырого жира возросло во всех вариантах опыта, где они применялись. Наибольшее содержание сырого протеина составило 41,1 %, сырого жира 19,8 % (обработка Фитостимом).

ЛИТЕРАТУРА

1. Бельченко, Д. С. Особенности формирования урожайности зерна отечественных сортов сои на юго-западе Центрального района Нечерноземной зоны / Д. С. Бельченко, А. В. Дронов // Аграрная наука-сельскому хозяйству : сб. материалов XVIII Междунар. науч.-практ. конф. В 2-х кн. – Барнаул, 2023. – С. 193–196.
2. Сравнительная оценка зерновой продуктивности и адаптивности сортов сои в агроклиматических условиях Брянской области / О. А. Зайцева, С. А. Бельченко, А. В. Дронов, С. М. Сычев [и др.] // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2022. – № 4 (44). – С. 40–48.
3. Соя северного экотипа в интенсивном земледелии: монография / В. Е. Ториков, С. А. Бельченко, А. В. Дронов [и др.]. – Брянск : Изд-во Брянский ГАУ, 2019. – 284 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.

ВЛИЯНИЕ НЕКОТОРЫХ ПРИЕМОВ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО

Мищенко А. В., науч. сотрудник

ФГБНУ «Федеральный Ростовский аграрный научный центр»,
лаборатория адаптивно-ландшафтного земледелия
и защиты почв от эрозии,
Ростов, Российская Федерация

Лен масличный (*Linum usitatissimum* L. var. *intermedia* Vav et Ell.) – перспективная культура для возделывания в южных регионах России, благодаря своей пластичности и неприхотливости. Посевные площади культуры в Ростовской области динамично растут, достигнув в 2023 г. 37,5 тыс. га, и имеют тенденцию к дальнейшему расширению. Однако на территории нашей области наблюдается интенсивное распространение водной эрозии почвы, которая усугубляется наличием и ростом овражно-балочной системы (общая площадь эродированных почв составляет 6,3 млн га). Этот фактор значительно снижает урожайность сельскохозяйственных культур и, в частности, льна масличного. Так, средняя урожайность не превышает 1,1–1,2 т/га, что составляет 50 % от потенциальной урожайности районированных в регионе сортов.

В связи с расширением внедрения этой культуры в производство, целью исследований являлось установление влияния приемов основной обработки почвы на урожайность льна масличного в условиях Ростовской области.

Исследования проведены в многофакторном стационарном опыте Ростовского аграрного научного центра (в системе контурно-ландшафтной организации территории при полосном размещении культур) на эрозионно опасном склоне крутизной до 3,5–4° [1]. Почва – чернозем обыкновенный, среднесмытый, тяжелосуглинистый на лессовидном суглинке [1].

После уборки предшествующей культуры (озимая пшеница) – дискование агрегатом БДМ-3×4 на глубину 10–12 см в два следа. Вспашка (контроль) проводилась скоростным плугом ПС-3+1 в четырехкорпусном варианте на глубину 25–27 см [1]. Чизельная (почвозащитная) основная обработка почвы – скоростным чизельным плугом ПС-3+1 с чизельными стойками на глубину 25–27 см [1]. Предпосевная культивация агрегатом КПС-4 на глубину заделки семян (4–5 см), направление – поперек склона.

Смыв почвы в зависимости от обработки почвы определен по методике В. Н. Дьякова [2]. Учет урожая проведен вручную, в трехкратной повторности. Математическая обработка полученных результатов – по методу Б. А. Доспехова [3] с помощью программы *Microsoft Office Excel*.

Целью противоэрозионного мероприятия является уменьшение скорости движения воды по склону до предельно допустимой нормы. В Ростовской области предельно допустимая норма смыва почвы для черноземов обыкновенных составляет 3,0–3,5 т/га.

В наших исследованиях смыв почвы сформировался в результате весеннего снеготаяния. На этот показатель повлияли высота снежного покрова и запас воды в снеге, которые стали причиной поверхностного стока воды и развития эрозионных процессов, формирующихся к началу снеготаяния (табл. 1).

Таблица 1. Высота снегового покрова и запасы воды в снеге на зяби на эрозионно опасном склоне, 2023–2025 гг.

Прием основной обработки почвы	Высота снегового покрова, см	Плотность снега, кг/м ³	Запас воды в снеге	
			мм	т/га
2023–2024 гг.				
Чизельная	11,6	0,014	16,2	1,62
Вспашка	10,1	0,016	15,9	1,59
2024–2025 гг.				
Чизельная	19,8	0,012	24,4	2,44
Вспашка	19,1	0,011	21,9	2,19

Кроме количества выпавшего снега, на высоту снегового покрова оказали влияние глыбистость почвы обработанного поля, размеры и характер растительных остатков.

Высота снегового покрова зависит от перераспределения снега в результате действия ветров. На представленных вариантах основной обработки почвы она существенно не отличалась и колебалась в пределах 10,1–11,6 см (2023–2024 гг.) и 19,1–19,8 см (2024–2025 гг.) с большими значениями при чизельной обработке почвы.

Запасы воды в снеге даже при одной и той же высоте снегового покрова могут быть различными. Плотность снега изменялась в исследуемый период в незначительных пределах от 0,016 кг/м³ до 0,011 кг/м³ в зависимости от основной обработки почвы, влияя на запас воды в снеге, который составлял 1,59–2,44 т/га.

За годы исследований неравномерное выпадение осадков в период вегетации культуры ускорило процесс смыва почвы. Однако примене-

ние почвозащитной основной обработки почвы способствовало снижению и предотвращению этого показателя до экологически допустимой величины – 3,4 т/га. При вспашке – 4,6 т/га.

Таблица 2. Сумма осадков в период вегетации культуры, мм

2023 г.	2024 г.	2025 г.	Среднегодовое
253,8	46	94,8	143,9

Из данных приведенной табл. 2 следует, что 2024–2025 гг. проявили себя как острозасушливые, соответственно это пагубно отразилось на вегетации и продуктивности льна масличного. Напротив, в 2023 г. отмечены более высокие показатели относительно среднегодовых, что благоприятно сказалось на росте и развитии культуры. Однако в уборочное время выпало 24 мм атмосферных осадков, что привело к полеганию растений, негативно повлияло на качество и увеличило потери урожая изучаемой культуры.

В табл. 3 приведены показатели урожайности льна масличного в зависимости от приемов основной обработки почвы в годы исследований.

Таблица 3. Урожайность льна масличного, т/га

Прием основной обработки почвы	2023 г.	2024 г.	2025 г.	Средняя (2023–2025 гг.)
Чизельный	1,07	1,11	0,88	1,02
Вспашка	1,00	1,02	0,84	0,95

В среднем за 2023–2025 годы максимальная урожайность (1,11 т/га) была получена в 2024 году в варианте с чизельной основной обработкой почвы. Минимальная (0,84 т/га) – в 2025 году на контроле.

На основании результатов исследований на черноземах обыкновенных среднесмытых Ростовской области установлено, что фактором повышения урожайности льна масличного и предотвращения эрозии на склонах является использование почвозащитной основной обработки почвы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мищенко, А. В. Элементы почвозащитной технологии при возделывании льна масличного на склонах / А. В. Мищенко // Инновационно-технологическое обеспечение земледелия в условиях изменяющегося климата : сб. докладов IX Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 55-летию ВНИИ земледелия и защиты почв от эрозии, Курск, 24–

26 сентября 2025 года. – Курск : Курский федеральный аграрный научный центр, 2025. – С. 338–342.

2. Дьяков, В. Н. Совершенствование метода учета смыва почв по водороидам / В. Н. Дьяков // Почвоведение. – 1984. – № 3. – С. 146–148.

3. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследования) / Б. А. Доспехов. – Москва : ИД Альянс. – 2011. – 352 с.

УДК 631.581.04: 633. 321

ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ПОСЕВА НА СЕМЕННУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО

Петренко В. И., канд. с.-х. наук, доцент
Станкевич С. И., канд. с.-х. наук, доцент

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
кафедра кормопроизводства и хранения продукции растениеводства,
Горки, Республика Беларусь

Республика Беларусь специализируется на производстве продуктов животноводства, главным условием развития которого является наличие прочной кормовой базы. Основным сдерживающим фактором интенсификации животноводства в Республике Беларусь является низкая концентрация продуктивной энергии в сухом веществе. Не менее значимой причиной, сдерживающей интенсивное ведение отрасли, является и хронический дефицит кормового белка. Несомненно, в решении проблемы кормового белка весьма важная роль будет принадлежать именно бобовым культурам. Наибольший удельный вес в структуре травосеяния, среди бобовых трав, принадлежит клеверу луговому. Потребность в семенах клевера лугового весьма велика, однако удовлетворяется она не в полной степени. Повышение семенной продуктивности клевера лугового является одной из приоритетных направлений развития кормопроизводства.

Для решения поставленных задач в условиях РУП «Учхоз БГСХА» Горецкого района был заложен полевой опыт по следующей схеме:

1. Подпокровный способ посева – контроль;
2. Беспокровный способ посева.

Опыт заложен на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве, развивающейся на лесовидном суглинке, подстилаемом моренным суглинком с глубины около 1 м. В опыте использовался сорт клевера лугового ГПТТ-ранний. Исследования проведены по общепринятым методикам. Основными показателями формирования ценоза клевера

лугового, как и других сельскохозяйственных культур, являются полевая всхожесть и выживаемость растений.

При норме высева семян клевера 8 кг/га получено 380 растений на 1 м², при этом получено всходов 258 шт/м² в варианте при подпокровном способе посева и 286 шт/м² при беспокровном способе посева. Полевая всхожесть семян составила 68–75 % по вариантам опыта (табл. 1).

Таблица 1. Полевая всхожесть и выживаемость клевера лугового

Способ посева	Масса 1 000 семян, г	Весовая норма высева, кг/га	Количество, шт/м ²			Полевая всхожесть, %	Выживаемость, %
			высеяно всхожих семян	получено всходов	растений перед уходом в зиму		
Подпокровный	2,1	8	380	258	192	68	74
Беспокровный	2,1	8	380	286	232	75	81

Более высокая полевая всхожесть в 75 % наблюдалась при беспокровном посеве, что на 7 % выше по отношению к подпокровному способу посева. Количество растений перед уходом в зиму составило 192–232 шт/м² по вариантам опыта. Более высокое количество растений на м² получено при беспокровном способе посева клевера и составила 232 шт/м², что на 60 растений больше по отношению к подпокровному посеву. Выживаемость при подпокровном и беспокровном способе посева составила 74 и 81 % соответственно.

Биологические особенности растений и их связь с окружающей средой наиболее полно выражены структурой урожайности. Основными элементами структуры урожайности клевера лугового, влияющими на их урожайность, являются: количество растений на 1 м², количество стеблей и головок на одном растении, количество семян на одном растении (шт. и г), количество семян в одной головке и масса 1 000 семян.

Наименьшие показатели структуры травостоя получены при подпокровном способе посева (табл. 2).

Таблица 2. Элементы структуры семенного травостоя

Способ посева	Количество растений, шт/м ²	На одном растении				Семян в 1 головке, шт.	Масса 1 000 семян, г
		стеблей, шт.	головок, шт.	семян			
				шт.	г		
Подпокровный	80	5	12	120	0,28	10	2,1
Беспокровный	85	7	16	224	0,32	14	2,2

На одном растении в данном варианте опыта сформировалось 5 стеблей и 12 головок, при этом общее число семян на одном расте-

нии составило 120 шт. или 0,28 г. В одной головке получено 10 семян. Масса 1 000 семян составила 2,1 г.

Наибольшие показатели достигнуты при беспокровном способе посева. На одном растении в данном варианте опыта получено 7 стеблей и 16 головок, при этом общее число семян составило 224 шт. или 0,32 г. В одной головке клевера при беспокровном способе посева сформировалось 14 семян. Масса 1 000 семян составила 2,2 г.

Из приведенного анализа структуры семенного травостоя следует, что лучшим способом посева является беспокровный посев, где количество головок на одном растении, семян в головке и семян на растении сформировалось больше, чем при подпокровном способе посева.

Урожайность семян клевера лугового зависит от различных проведенных мероприятий: правильной и своевременной обработки почвы, внесение своевременной дозы минеральных и органических удобрений обработки, сроков и способов посева, обработка культур химическими препаратами и своевременной уборки урожая, с наименьшими потерями. Наибольшая биологическая урожайность клевера лугового была отмечена при беспокровном способе посева 2,7 ц/га (табл. 3).

Таблица 3. Урожайность клевера лугового в зависимости от способов посева

Способ посева	Урожайность, ц/га	
	Биологическая	Хозяйственная
Подпокровный	2,2	1,5
Беспокровный	2,7	1,9

Наименьшая биологическая урожайность клевера лугового получена при подпокровном способе посева (2,2 ц/га).

Анализ данных табл. 3 показал, что биологическая урожайность семян клевера наблюдалась выше по отношению к хозяйственной урожайности по всем вариантам опыта на 0,7–0,8 ц/га. Более высокая биологическая урожайность семян получена при беспокровном способе посева и составила 2,7 ц/га, что на 0,5 ц/га выше по отношению к подпокровному посеву. Хозяйственная урожайность семян клевера при беспокровном способе посева так же была выше по отношению к беспокровному посеву на 0,4 ц/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Петренко, В. И. Агротехника семеноводства многолетних бобовых трав : рекомендации / В. И. Петренко, В. Р. Кажарский. – Горки : БГСХА, 2016. – 60 с.
2. Петренко, В. И. Производство семян трав : курс лекций / В. И. Петренко, С. И. Станкевич. – Горки : БГСХА, 2024. – 8 с.

ОЦЕНКА УРОЖАЙНОСТИ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ В СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЗОНЕ БЕЛАРУСИ

Привалов А. А., Фисюк Р. С., студенты
Караульный Д. В., канд. с.-х. наук, доцент

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
кафедра земледелия,
Горки, Республика Беларусь

Правильный выбор гибридов для данных почвенно-климатических условий и направлений использования (зеленый корм, силос, шрот из початков вместе с обертками, зерноостержевая смесь, зерно) – главная предпосылка получения высоких урожаев, хорошего качества [1].

Гибриды, созданные в конкретных почвенно-климатических условиях и отвечающие современным требованиям, способны значительно увеличить производство кукурузы. Селекционной ценностью местных гибридов являются их высокий адаптационный потенциал относительно определенного региона, соответствующий комплекс технических и технологических свойств.

Современный гибрид комбинирует множество различных признаков, основными из которых являются урожайность и ее компоненты [2].

В каждом хозяйстве рекомендуется возделывать не один, а несколько гибридов. Преимущество системы гибридов состоит в том, что, различаясь по направлению использования, продолжительности вегетационного периода, уровню требовательности к плодородию почвы, генетическому контролю устойчивости к воздействию неблагоприятных факторов, она обеспечит наиболее рациональное использование плодородия почв, биологического потенциала гибридов и факторов среды [3].

Целью исследований была сравнительная оценка гибридов кукурузы в условиях КСУП «Овсянка им. И. И. Мельника» Горецкого района.

В качестве объекта изучения использовались гибриды: Полесский 175 СВ, Полесский 212 СВ и Родригес КВС, включенные в Государственный реестр Беларуси.

Основным критерием оценки продуктивности гибридов является питательная ценность зеленой массы. Главный показатель – содержа-

ние сухого вещества, которое должно составлять не менее 28 – 30 % от урожая зеленой массы с удельным весом початков в сухом веществе 35–40 %. Урожайность сухого вещества является более объективным показателем оценки продуктивности гибридов кукурузы при выращивании их на силос и зеленый корм. При этом важно, чтобы высокий сбор сухого вещества был связан с большой долей зерновой части урожая. Это влияет на показатели питательной ценности корма [4].

Кукуруза со средней долей початков в массе растений к концу восковой спелости содержит примерно 28 % крахмала и 10 % сахара. Листовая масса кукурузы без початков в фазе восковой спелости состоит в основном из клетчатки с низкой переваримостью. Зерно кукурузы, выращиваемой на силос состоит из высокопереваримых веществ, особенно крахмала [5].

Изучаемые в производственных посевах гибриды являются среднеурожайными (таблица).

Урожайность зеленой массы гибридов кукурузы

Гибрид	Урожайность, ц/га	
	всего	в т. ч. початков без обертки
Полесский 175 СВ (190)	340,0	41,3
Полесский 212 СВ (210)	313,9	42,6
Родригес КВС (180)	309,0	61,3
НСР ₀₅	6,83	–

Наибольшую зеленую массу сформировал гибрид Полесский 175 СВ – 340,0 ц/га, ему уступают гибриды Полесский 212 СВ – 313,9 ц/га и Родригес КВС – 309,0 ц/га, урожайность была выше на 26,1 и 31,0 ц/га соответственно, прибавка в год исследований была достоверна так как превышала критерий оценки (НСР₀₅ 6,83 ц/га).

Важным показателем является урожайность початков кукурузы. Доля початков без обертки в урожае зеленой массы была от 41,3 ц/га до 61,3 ц/га. Наибольшую массу початков сформировал раннеспелый гибрид Родригес КВС – 61,3 ц/га, значительно ниже данный показатель у гибридов Полесский 175 СВ – 41,3 ц/га и Полесский 212 СВ – 42,6 ц/га. Учитывая, что все початки находились в фазе восковой спелости можно говорить о хорошем качестве полученного корма изучаемых гибридов.

Сравнительная оценка гибридов кукурузы, показала, что гибриды могут формировать початки восковой спелости, способствующих получению высококачественного силоса. Наибольшую зеленую массу

сформировал раннеспелый гибрид Полесский 175 СВ, ему уступают гибриды Полесский 212 СВ и Родригес КВС.

ЛИТЕРАТУРА

1. Роль кукурузы в мировом производстве зерна / Н. Ф. Надточаев [и др.] // Белорусское сельское хозяйство. – 2018. – № 1. – С. 45–48.
2. Кормопроизводство : учеб.-метод. пособие / Н. П. Лукашевич [и др.]. – Витебск, 2009. – 94 с.
3. Возделывание кукурузы на зерно и силос / Н. Ф. Надточаев [и др.] // Современные ресурсосберегающие технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси: сб. науч. РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию». – 3-е изд., доп. и перераб. Минск: ИВЦ Минфина, 2017. – С. 453–492.
4. Володькин, Д. Н. Агроэкономическая эффективность выращивания на зерно и силос гибридов кукурузы различной скороспелости в центральной части Беларуси / Д. Н. Володькин // Земледелие и селекция в Беларуси: сб. науч. тр.; редкол.: Ф. И. Привалов (гл. ред.) [и др.] / Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию. – Минск, 2018. – Вып. 54. – С. 153–160.
5. Лоргеу, Ж. Кукуруза: критерии правильного выбора сортов / Ж. Лоргеу // Белорусское сельское хозяйство. – 2018. – № 2. – С. 102–103.

УДК 631.531.04:631.559:633.16«324»(476.5)

ВЛИЯНИЕ СРОКА СЕВА НА УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОГО ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ РУП «ВИТЕБСКИЙ ЗОНАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА НАН БЕЛАРУСИ»

Романцевич Д. И., канд. с.-х. наук, доцент
Савелёнок А. А., студентка

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
кафедра земледелия,
Горки, Республика Беларусь

Для устойчивого развития агропромышленного комплекса Республики Беларусь на современном этапе необходимо получение высоких и стабильных урожаев зерна [1].

Общереспубликанская потребность в зерне (с учетом восстановления экспортного потенциала) составляет порядка 9–10 млн т (в том числе продовольственного – 2,0–2,5 млн т) в массе после доработки. В частности, для производства хлеба, крупяных изделий и пива необходимо 1,3 млн т зерна, для переработки на спирт и другие продукты – 0,3 млн т, на семена – 0,7 млн т, в качестве корма для животных – 6,7–7,7 млн т [2].

В 2024 г. в хозяйствах всех категорий было намолочено зерна (в весе после доработки) 8,341 млн т (-0,675 млн т по отношению к 2023 г.) при средней урожайности 33,8 ц/га (+0,6 ц/га по отношению к 2023 г.) [2].

Для отечественного сельского хозяйства перспективной зерновой культурой является озимый ячмень, обладающий рядом преимуществ перед другими зерновыми культурами: созревает на 10–14 дней раньше других зерновых культур, позволяя получить самую раннюю продукцию для животноводства, рациональнее использовать уборочную технику и снизить потери зерна, является оптимальным предшественником для рапса и промежуточных культур, так как дает возможность своевременно и качественно провести подготовку почвы и их посев.

Посевные площади озимого ячменя урожая 2025 г. в Витебской области составляют 30,9 тыс. га

Поэтому совершенствование технологических приемов его возделывания в природно-климатических условиях Витебской области является актуальной научной задачей, и при успешном ее решении практическая реализация позволит увеличить производство зерна ячменя

Опыты по изучению влияния срока сева на урожайность озимого ячменя, в полевом шестипольном севообороте РУП «Витебский зональный институт сельского хозяйства НАН Беларуси».

Предшественником для культуры в соответствии с принятым севооборотом был озимый рапс. Норма высева – 4,5 млн шт/га.

Опыт с разными сроками сева заложен по следующей схеме: 1) 5 сентября; 2) 10 сентября; 3) 15 сентября; 4) 25 сентября.

Наибольшее количество взошедших растений на 1 м² отмечено при посеве озимого ячменя 5 сентября – 435,0 шт/м², а наименьшее при посеве 25 сентября – 396,0 шт/м². При посеве озимого ячменя 10 сентября количество взошедших растений на 1 м² составило 417,0 шт., при посеве 15 сентября – 414,0 шт/м² (табл. 1).

Таблица 1. Полевая всхожесть, сохраняемость и выживаемость растений озимого ячменя к уборке

Срок сева	Полевая всхожесть		Сохраняемость		Выживаемость, %
	шт/м ²	%	шт/м ²	%	
05.09.2024	435,0	96,7	361,0	83,0	80,2
10.09.2024	417,0	92,7	342,0	82,0	76,0
15.09.2024	414,0	92,0	322,0	77,8	71,6
25.09.2024	396,0	86,1	285,0	72,0	62,0

К уборке количество растений во всех рассматриваемых вариантах снизилось и составило 285,0–361,0 шт/м². Наиболее высоким количество растений после перезимовки было при посеве озимого ячменя 5 сентября – 361,0 шт/м². Самым низким данный показатель был отмечен при посеве 25 сентября – 285,0 шт/м².

Хозяйственная урожайность была ниже биологической на 8,2–10,1 % (табл. 2).

Таблица 2. Урожайность зерна озимого ячменя при различных сроках сева

Срок сева	Урожайность, ц/га	
	биологическая	хозяйственная
05.09.2024	62,4	56,9
10.09.2024	54,2	50,1
15.09.2024	48,9	44,4
25.09.2024	42,9	39,4
НСР ₀₅	–	0,92

Более благоприятным для формирования урожайности 2025 г. был для варианта с посевом озимого ячменя 5 сентября. В данном варианте была сформирована наибольшая хозяйственная урожайность – 56,9 ц/га, наименьшая при посеве 25 сентября (39,4 ц/га). При посеве 10 сентября величина урожайности составила 50,1 ц/га, при посеве сентября – 44,4 ц/га.

Таким образом, за анализируемый период наилучшим вариантом в условиях РУП «Витебский зональный институт сельского хозяйства НАН Беларуси» Витебского района явился посев озимого ячменя 5 сентября, который обеспечил наиболее высокие показатели выживаемости, сохранности растений к уборке и большую фактическую урожайность зерна – 56,9 ц/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Растениеводство. Практикум : учеб.-метод. пособие / В. Г. Тарануха [и др.]. – Горки: БГСХА, 2023. – 373 с.
2. Рабочий план по подготовке и проведению весенних полевых работ в 2025 году. – Минск, 2025. – URL: <https://mshp.gov.by/uploads/Files/docs/RABOCHIJ-PLAN-VPR-2025-god-podpisan-nuj.pdf> (дата обращения: 27.09.2025).
3. Озимый ячмень. Первые итоги / Беларусь Сегодня. – Минск, 1998–2025. – URL: <https://www.sb.by/articles/est-na-kogo-ravnyatsya-ozimii-yachmen.html>. (дата обращения: 20.09.2025).

ХОЗЯЙСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ И ГИБРИДОВ КРЫЖОВНИКА В УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

Сазонова И. Д., канд. с.-х. наук, доцент

Чернова Е. С., студентка

Сисина А. И., студентка

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»,
кафедра агрономии, селекции и семеноводства,
Брянск, Российская Федерация

Крыжовник – одно из самых целебных растений. Органические кислоты, сахара (в основном в виде глюкозы и фруктозы), витамины, минеральные и биологически активные вещества в сочетании с аскорбиновой кислотой создают уникальный комплекс лечебных и диетических свойств. Культура отличается долголетием, известны случаи выращивания крыжовника на одном месте до 40 лет [1, 2].

Цель работы – хозяйственно-биологическая оценка интродуцированных сортов крыжовника и двух гибридов селекции ФГБНУ ФНЦ Садоводства в условиях Брянской области.

При сортоизучении крыжовника учитывались требования «Программы и методики сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур». Для оценки биохимического состава компота в подготовительных пробах определяли: растворимые сухие вещества – рефрактометрически, витамин С – по Мурри, титруемые кислоты – титрометрически.

Крыжовник среди ягодных культур выделяется выдающейся урожайностью. При правильном уходе с куста можно получать до 30 кг ягод [3]. В наших исследованиях максимальный урожай был получен в 2023 г. у сорта Неслуховкий – 15,3 т/га. Высокая урожайность отмечена также у сортов Салют, Берилл, Русский, Неслуховкий (табл. 1).

Одним из лимитирующих биологических признаков крыжовника является устойчивость растений к американской мучнистой росе (*Sphaerotheca mors-uvae*), так как эта болезнь наносит самый существенный вред [4]. Большинство изученных нами сортов были устойчивы к мучнистой росе. Высокая устойчивость к патогену характерна для сортов Берилл, Ласковый, Казачок, Русский, Северный

Капитан и отборных форм № 20-3-91, СК137-3 (поражение листьев до 1,0 балла). Наибольшее развитие сферотеки (до 2,5 баллов) отмечено на растениях сортов Защитник, Машека, Русский, Неслуховкий.

Таблица 1. Хозяйственные характеристики крыжовника, 2023–2024 гг.

Сорт	Вкус, балл	Масса ягод, г		Урожайность, т/га
		□ _{ср.}	max	
Грушенька	4,5	1,78	3,30	5,7
Снежана	3,8	4,22	5,25	7,6
Серенада	4,0	3,0	4,50	8,2
№20-3-91	4,2	3,50	4,5	8,5
Битцевский	4,8	3,20	4,32	8,5
Машека	4,6	3,0	3,52	8,5
Сенатор	4,6	2,33	4,0	8,5
Северный Капитан	3,8	2,50	3,24	10,3
Защитник	4,3	4,53	5,62	8,9
Казачок	4,5	2,37	3,25	9,2
Аристократ	4,3	2,70	4,26	9,5
Ласковый	4,4	3,14	4,60	9,5
СК-137-3	4,4	3,70	5,0	9,5
Салют	4,6	3,0	3,72	11,4
Русский	4,3	4,12	5,35	12,5
Берилл	4,8	3,48	5,1	14,4
Неслуховский	4,5	7,04	8,90	15,0
НСР _{0,05}	–	0,17	–	1,32

По крупноплодности сорта распределены на 3 группы:

I) крупноплодные (средняя масса ягод >4,0 г) – Защитник, Русский, Снежана, Неслуховкий и отборы № 20-3-91, СК-137-3;

II) сорта со средней массой ягоды 2,5-4,0 г – Берилл, Битцевский, Ласковый, Машека, Северный Капитан, Серенада, Аристократ;

III) мелкоплодные (<2,5 г) – Грушенька, Казачок, Сенатор.

По вкусовым достоинствам плодов лучшими были сорта Берилл и Битцевский, с дегустационной оценкой ягод 4,8–4,9 баллов.

По результатам изучения сортов крыжовника для дальнейшего использования в селекционной работе выделены источники хозяйственно-ценных признаков. Рекомендуем следующие сорта в качестве исходных форм для селекции на слабую шиповатость – Аристократ, Берилл, Русский, Грушенька, Сенатор, Серенада, Северный Капитан, № 20-3-91, СК137-3.

В селекции на устойчивость к сферотеке перспективно использовать сорта Берилл, Ласковый, Казачок, Русский, Северный Капитан, № 20-3-91, СК-137-3; источником вкуса – Берилл, Битцевский; круп-

ноплодность – Защитник, Русский, Снежана, Неслуховкий; урожайность – Салют, Берилл, Русский, Неслуховский.

В соответствии с современными технологическими требованиями для консервной переработки должны использоваться только высоковитаминные сорта с однородными по размеру, цвету и степени зрелости ягодами с небольшим количеством семян, с темной или светлой кожицей, определенной степени зрелости [5].

В соответствии с ГОСТ Р 54680-2011 крыжовниковый компот должен иметь приятный гармоничный вкус и аромат свежих плодов, не обесцвечивающихся, не сморщивающихся и не разваривающихся при консервировании, с целостной не сползшей кожицей (допускается наличие на коже трещин). Органолептические показатели оценивались по дегустационным оценкам (табл. 2) за внешний вид и вкус, на основании которых ставилась общая дегустационная оценка, позволяющая в целом судить о вкусовых качествах продукта. Оценка за вкус в основном зависит от химического состава продукта, наличия и сочетания в нем сахаров, кислот, дубильных и ароматических веществ.

Таблица 2. Дегустационная оценка и пищевая ценность компота из ягод крыжовника, в среднем за 2023–2024 годы

Сорт, гибрид	Дегустационная оценка, балл	РСВ, %	Общая кислотность, %	АК, мг/100 г
№20-3-91	4,4	34,8	1,44	78,4
Аристократ	4,3	38,4	1,67	69,6
Ласковый	4,4	39,3	1,42	66,6
Сливовый (к)	4,5	37,6	2,20	35,2
Грушенька	4,5	36,4	1,25	66,9
Колобок	4,4	36,6	1,54	116,2
Снежана	4,5	32,7	1,55	133,2
СК-137-3	4,6	34,1	1,34	88,0
Машека	4,5	36,1	2,10	38,3
Защитник	4,3	36,7	1,88	72,4
Сенатор (Консул)	4,5	35,9	1,72	59,4
Казачок	4,2	36,2	1,42	107,4
Малахит	4,6	38,6	1,48	70,4
Северный Капитан	4,5	36,0	2,10	39,9
Салют	4,5	37,3	1,75	47,6
Русский	4,5	40,0	2,30	29,0
Берилл	4,3	35,6	1,92	84,2
Неслуховский	4,4	30,9	1,80	84,8

По данным органолептического изучения при средней дегустационной оценке крыжовникового компота 4,4 балла изменчивость этого показателя составила $V = 2,3 \%$, а ее размах – от 4,2 балла (Казачок) до 4,6 балла (Малахит). Оценка контрольного варианта – компота из сорта Сливовый, составила 4,5 балла.

Практически все изучавшиеся сортообразцы характеризуются хорошими органолептическими показателями. Большая часть образцов по данному показателю была на уровне или превышала контроль. Но даже сорта и гибриды, входящие в группу «ниже контроля», пригодны для переработки, поскольку имеют оценки 4,1–4,3 балла. Наибольший интерес представляют образцы с дегустационной оценкой выше контроля – 4,5 балла.

Пищевая ценность крыжовникового компота обусловлена легко усвояемыми углеводами (сахарозой), добавленными согласно рецептуре в процессе производства, органическими кислотами, минеральными веществами и Р-активными веществами, содержащимися в свежих ягодах. В компотах всех изученных образцов содержание РСВ составляло от 30,9 % (Неслуховский) до 40,0 % (Русский) при среднем значении 36,0 % и варьировании 5,2 %, что свидетельствует о незначительной сортовой изменчивости и стабильности данного показателя.

Высокое содержание РСВ в компоте в определенной мере позволяет снизить расход сахара при его производстве и за счет этого увеличить рентабельность. В отношении содержания титруемых кислот в компоте наблюдается средняя степень изменчивости (15,0 %). При среднем значении титруемой кислотности 1,70 % и кислотности компота в контроле 1,60 % размах сортовой изменчивости составляет от 1,25 % в компоте сорта Грушенька до 2,30 % в компоте сорта Русский.

Большинство сортообразцов отличаются более высокой, чем в контроле, титруемой кислотностью. Количество сортообразцов с кислотностью компота выше и на уровне контроля одинаковое.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сазонов, Ф. Ф. Результаты комплексной оценки сортов крыжовника по основным хозяйственно-ценным признакам / Ф. Ф. Сазонов // Коняевские чтения: сб. науч. тр. VI Междунар. науч.-практ. конф. – Екатеринбург : Уральский государственный аграрный университет, 2018. – С. 185–187.

2. Сазонов, Ф. Ф. Результаты коллекционного изучения сортов крыжовника в Брянской области / Ф. Ф. Сазонов // Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений. – Красноярск: Изд-во СибГУ им. М. Ф. Решетнева, 2017. – Т. 20. – С. 159–162.

3. Sazonov F. Breeding opportunities for increasing the black currant large-fruited // BIO Web of Conferences, Orel, 23–24 марта 2022 года. Vol. 47. – EDP Sciences: EDP Sciences, 2022. – P. 01003.

4. Сазонов, Ф. Ф. Использование генетических ресурсов в селекции смородины черной на устойчивость к патогенам и почковому клещу / Ф. Ф. Сазонов // Плодоводство и ягодоводство России. – 2016. – Т. 44. – С. 210–214.

5. Сазонов, Ф. Ф. Изучение потребительских качеств ягод смородины черной / Ф. Ф. Сазонов, М. А. Подгаецкий // Научное обеспечение агропромышленного производства: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Ч. 3. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия им. проф. И. И. Иванова, 2010. – С. 154–156.

УДК 631.559:633.352(476-18)

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ЗЕРНОВЫХ БОБОВЫХ КУЛЬТУР (СОИ И ВИКИ ПОСЕВНОЙ) В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ВОСТОКА БЕЛАРУСИ

Саскевич П. А., д-р с.-х. наук, профессор

Артеменко П. В., аспирант

Игнатенко А. А., студент

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
кафедра защиты растений,
Горки, Республика Беларусь

В настоящее время дефицит кормового протеина остается одной из фундаментальных проблем современной животноводческой отрасли Республики Беларусь. Оптимизация белкового баланса требует расширения посевных площадей под культуры с высоким содержанием белка и способностью к его активной аккумуляции в зерне [1].

Зерновые бобовые культуры имеют большое кормовое значение. Многие бобовые растения дают превосходное сено, сенаж, силос и зеленый корм. Высокую кормовую ценность имеет также солома гороха, чины, чечевицы и других бобовых культур, а по содержанию белка она превосходит солому хлебных злаков в 2–3 раза.

В группе бобовых (Fabaceae) соя и вика посевная позиционируются как ключевые детерминанты растительного белка, характеризующиеся максимальными показателями концентрации азотистых соединений в семенах [2, 3].

Соя является стратегически значимой белково-масличной культурой мирового земледелия. Биологическая ценность семян определяется высоким содержанием протеина (37–42 %), липидов (19–22 %) и углеводов (до 30 %). Вегетативная масса в фазу налива бобов также характеризуется высокой нутритивной плотностью.

Соевый протеин обладает сбалансированным аминокислотным профилем, сопоставимым с эталонными животными белками (куриное яйцо), высокой водорастворимостью (85–90 %) и биодоступностью (80–95 %). Липидный комплекс представлен эссенциальными жирными кислотами, имеющими критическое значение для метаболизма.

Благодаря универсальному химическому составу соя находит широкое применение в пищевой, кормовой и технической отраслях. В животноводстве используется полный спектр производных культур: от продуктов переработки (шрот, жмых) до грубых и сочных кормов (силос, зеленая масса) [4].

В зависимости от сорта и условий выращивания в сое содержится до 40–50 % белка, 18–27 % масла, обладающего высокими пищевыми качествами и свыше 30 % углеводов. По данным ФАО, соевый белок в среднем дешевле пшеничного, кукурузного или ячменного в 3–4 раза, горохового – 7, люцернового – в 8, белка кормовых дрожжей и рыбной муки – в 29 раз.

Вика посевная является также высокобелковой культурой, ее выращивают на зеленый корм, сено, семена. В зеленой массе содержится 19,7–24,2 % белка (в зависимости от сорта и условий произрастания), 45,49–135,78 мг/100 г витамина С, 2,86–7,71 мг/100 г каротина, минеральные вещества. Содержание белка в семенах варьируется от 29,1 до 34,9 %, а урожайность 220–448 ц/га зеленой массы, 11–28 ц/га семян. Вику высевают в смеси с яровой пшеницей, овсом, белой горчицей, подсолнечником, ячменем, кукурузой, рыжиком, которые поддерживают вику в период роста и развития растений. Она обогащает почву азотом [5].

Цель исследования – сравнить урожайность зерна и содержание белка в сое и вике посевной, возделываемых в условиях северо-востока Беларуси.

Семена возделывались на территории северо-востока Беларуси, ФХ «Игна-К» (Дрибинский район, Могилевской области). Определение показателей качества зерна были проведены в лаборатории качества семян учреждения образования «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», на базе экспресс-анализатора INFRANEO-960, экспресс-анализатор «ИНФРАСКАН-М, МОД 420».

Показатели урожайности и содержания белка сои и вики посевной возделываемой в условиях северо-востока Беларуси представлены в таблице.

**Продуктивность сои и вики посевной, возделываемых
в условиях северо-востока Беларуси**

Показатель	Культура		
	Адесса	Припять	Никольская 1
Урожайность ц/га	24,3	27,7	18,6
Содержание сырого белка, %	41,5	42,4	22,4
Сбор белка, ц/га	10,1	11,8	4,2

Результаты исследований показывают, что исследуемые сорта сои в условиях производственных посевов более продуктивны по урожайности зерна, чем вика посевная. Так у сорта сои Припять урожайность зерна на 9,1 ц/га больше, чем у сорта вики посевной Никольская 1.

Следовательно, изучаемые зерновые бобовые культуры, возделываемые в условиях ФХ «Игна-К», Дрибинского района характеризуются достаточно высокими показателями продуктивности зерна. Наибольшее содержание белка было получено у сорта Припять – 42,4 %, наименьший показатель содержания белка был получен при анализе сорта вики посевной Никольская 1 и был равен 22,4 %.

Высокий сбор белка с одного гектара посевов был получен при возделывании сорта сои Припять, который составлял 11,8 ц/га, что на 7,6 ц/га больше чем у сорта вики посевной Никольская 1.

Таким образом, включение в севооборот таких культур как соя и вика посевная, с целью получения высококачественного растительного белка, является высоко эффективным приемом, и позволяет уменьшить экономические затраты на выращивание растительного белкового корма для сельскохозяйственных животных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пугач, А. А. Биология сельскохозяйственных растений : учеб.-метод. пособие / А. А. Пугач, В. Г. Таранухо. – Горки : БГСХА, 2020. – 94 с.
2. Нестерова, И. М. Технологические основы растениеводства. Растениеводство : пособие / И. М. Нестерова, В. Г. Таранухо. – Горки : БГСХА, 2024. – 99 с.
3. Справочник агронома / И. Р. Вильдфлуш [и др.] ; под ред. И. Р. Вильдфлуша, П. А. Саскевича. – Горки : БГСХА, 2017. – 315 с.
4. Таранухо, В. Г. Технологии растениеводства. Посевные качества и урожайные свойства семян : учеб.-метод. пособие / В. Г. Таранухо, А. А. Пугач, О. И. Нехай. – Горки : БГСХА, 2023. – 76 с.
5. Растениеводство. Практикум : учеб.-метод. пособие / В. Г. Таранухо [и др.]. – Горки : БГСХА, 2023. – 373 с.

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ГУМИНОВОГО УДОБРЕНИЯ ГУМАТ РОСТ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ САЛАТА ЛИСТОВОГО В ЗАЩИЩЕННОМ ГРУНТЕ

Сергеева И. И., канд. с.-х. наук, доцент
Добродькин М. М., канд. с.-х. наук, доцент
Сачивко Т. В., канд. с.-х. наук, доцент
Босак В. Н., д-р с.-х. наук, профессор

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
кафедра безопасности жизнедеятельности,
Горки, Республика Беларусь

В современной земледелии применение гуминовых препаратов является важным агротехническим приемом, оказывающим существенное влияние на продуктивность сельскохозяйственных культур [1–5].

Исследования по изучению агрономической эффективности применения гуминового удобрения Гумат Рост в условиях защищенного грунта (неотапливаемая теплица, опытный участок «Полигон») проводили в регистрационных испытаниях в двух ротациях при возделывании салата листового Отили. Гуминовое удобрение Гумат Рост (жидкая (20 мл/100 м²) и порошкообразная (200 мг/100 м²) препаративные формы вносили в фазе формирования розетки листьев и интенсивного роста салата листового на фоне полного минерального удобрения (N₆₀P₅₀K₉₀). В качестве стандарта использовали гуминовое удобрение Гумилэнд-медь (10 мл/100 м²).

Жидкая форма гуминового удобрения Гумат Рост – темно-бурая жидкость, рН 7,5–9,5, сумма гуминовых и фульвокислот – не менее 30,0 г/л, содержит азот (N) – не менее 0,7 г/л, фосфор (P₂O₅) – 0,02 г/л, калий (K₂O) – 2,0–7,0 г/л. Порошкообразная форма гуминового удобрения Гумат Рост содержит не менее 60 % гуминовых и фульвокислот, а также N – не менее 2,0 %, P₂O₅ – 0,6 %, K₂O – не менее 8,0 %.

Как показали результаты исследования, применение гуминового удобрения Гумат Рост увеличило урожайность зеленой массы салата листового в 1 ротации на 8,0–8,6 %, во второй ротации – на 8,5–9,6 %, в среднем за две ротации – на 8,4–8,7 % (таблица).

Разные препаративные формы гуминового удобрения Гумат Рост, а также применение гуминового удобрения Гумилэнд-медь по своей эффективности оказались практически равнозначными (изменение

урожайности в пределах НСР). Внесение полного минерального удобрения увеличило урожайность зеленой массы салата на 27,5 %.

**Влияние гуминового удобрения Гумат Рост
на урожайность зеленой массы салата листового**

Вариант	Зеленая масса, ц/га			Прибавка, ц/га	
	1 ротация	2 ротация	среднее	контроль	фон
Без удобрений – контроль	208	219	214	–	–
N ₆₀ P ₃₀ K ₉₀ – фон	287	302	295	81	–
Гумилэнд-медь	305	323	314	100	19
Гумат Рост, жидкость	312	334	323	109	28
Гумат Рост, порошок	314	330	322	108	27
НСР ₀₅	13,9	14,7	14,3	–	–

Основные биохимические показатели зеленой массы салата листового в меньшей мере зависели от применения гуминовых удобрений: содержание нитратов в удобренных вариантах в первой ротации составило 1205–1223, во второй ротации – 1148–1176 мг/кг (ПДК = 2000 мг/кг), витамина С – соответственно 17,1–17,7 и 17,5–17,8 мг/100 г, сырого протеина – 19,6–20,5 и 19,3–19,9 %, растворимых углеводов – 7,3–7,6 и 7,7–7,9 %. Внесение полного минерального удобрения положительно сказалось, в первую очередь, на содержании сырого протеина (увеличение с 17,3–17,6 до 19,3–19,6 % в сравнении с контрольным вариантом без удобрений).

Таким образом, в исследованиях в защищенном грунте двукратная некорневая обработка посевов салата листового гуминовым удобрением Гумат Рост (жидкая и порошкообразная формы) увеличила урожайность зеленой массы в зависимости от ротации на 8,0–9,6 % при общей урожайности зеленой массы 312–334 ц/га.

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 удобрения Гумат Рост в агробиоценозах / В. Н. Босак, Т. В. Сачивко, И. И. Сергеева [и др.]. – Минск, 2025. – 20 с.
3. Сачивко, Е. В. Применение гуминовых удобрений при возделывании капусты белокочанной / Е. В. Сачивко, В. Н. Босак, И. И. Сергеева // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур. – Горки: БГСХА, 2025. – С. 273–274.
4. Эффективность применения гуминового удобрения Гумат Рост в агробиоценозах / Г. П. Шушкевич, В. Н. Босак, О. А. Соколов [и др.] // Вестник техносферной безопасности и сельского развития. – 2025. – № 4. – С. 16–20.
5. Application of Humic Fertilizer Gumat Rost in Agrobiocenoses / V. N. Bosak, T. V. Sachivko, I. I. Sergeeva [et al.]. – Minsk, 2026. – 24 p.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СПОСОБОВ ПОСЕВА КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО

Сидоренко Д. А., студентка
Станкевич С. И., канд. с.-х. наук, доцент
Петренко В. И., канд. с.-х. наук, доцент

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
кафедра кормопроизводства и хранения продукции растениеводства,
Горки, Республика Беларусь

Экономическое обоснование результатов исследований, выполненных на экспериментальных участках и в производственных условиях, сумма всех затрат по возделыванию культуры и уборке урожая определяется на основании технологических карт предприятий по установленным нормативам [3].

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

Таблица 1. Производственные затраты по возделыванию клевера лугового на семенные цели, руб/га

Вид затрат	Способ посева	
	Подпокровный	Беспокровный
Затраты на оплату труда с начислениями	105,13	72,26
Начисления по социальному страхованию	35,74	24,57
Семена	1046,00	146,00
Удобрения и средства защиты	500,36	450,36
ГСМ и электроэнергия	632, 61	282,46
Работы и услуги	163, 62	115,47
Затраты на содержание основных средств	228,73	160,58
Прочие прямые затраты	135, 61	62,58
Затраты по организации производства и управления	797,39	368,00
Всего	3645,19	1682,28

На основании опытов и произведенных расчетов производственных затрат определяем основные показатели экономической эффективности по каждому варианту опыта [1].

Стоимость товарной продукции определяется в оценке по действующим зональным закупочным ценам с учетом качества продукции по сортности, стандартности, срокам ее выхода и других качественных характеристик путем перемножения продукции на цену [3].

Чистый доход определяется как разность между стоимостью продукции и затратами на ее получение.

Уровень рентабельности производства продукции определяют отношением чистого дохода ко всем затратам и умножением на 100 (табл. 2).

Таблица 2. Экономическая эффективность возделывания клевера лугового в зависимости от способа посева

Показатель	Способ посева	
	Подпокровный	Беспокровный
Урожайность	2,2	2,7
Стоимость 1 ц семян клевера, руб.	534,40	534,40
Стоимость продукции с 1 га, руб.	1 175, 68	1 442,88
В т. ч. отнесенные на семена клевера	911,30	1 177,60
Себестоимость 1 ц семян клевера, руб.	414,23	436,15
Чистый доход на 1 ц семян клевера, руб.	264,38	265,28
Рентабельность производства, %	29,0	22,5

Анализируя данные табл. 2 можно сделать вывод, что эффективным с экономической точки зрения является выращивание клевера лугового подпокровным способом посева [2].

ЛИТЕРАТУРА

1. Бусел, И. П. Экономика сельского хозяйства: учеб. пособие / И. П. Бусел, П. И. Малихтарович. – Минск : РИПО, 2014. – 447 с.
2. Петренко, В. И. Агротехника семеноводства многолетних бобовых трав : рекомендации / В. И. Петренко, В. Р. Кажарский. – Горки : БГСХА, 2016. – 60 с.
3. Экономика и организация АПК : учеб.-метод. пособие / В. М. Базылев [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2015. – 118 с.

УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ ГАЛА, ВЕНЕТА, ПЛАМЯ В УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

Симонов В. Ю., канд. с.-х. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»,
кафедра агрономии, селекции и семеноводства,
Брянск, Российская Федерация

Российская Федерация на протяжении длительного периода времени остается одним из лидеров производства картофеля в мире, занимая шестое место по возделываемым площадям (1,1 млн га) и седьмое по валовому сбору (19,3 млн т). Вместе с тем средняя урожайность картофеля в России пока остается ниже среднемирового уровня. По объему производства в России картофель занимает второе место после зерновых культур и имеет стратегическое значение для продовольственной безопасности страны.

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.

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 всех факторов высокое значение имеет сорт картофеля [1–5].

Цель исследований – дать агроэкологическую оценку сортов картофеля при современной системой защите от вредителей, сорняков и болезней.

Исследования по теме проводили на опытном поле Брянского ГАУ в вегетационный период 2022–2025 гг. Объектом исследования были три сорта картофеля (Гала – контроль, Венета, Пламя) с современной системой защиты от вредителей, сорняков и болезней (Селест топ, Вендетта, Ридомил Голд, Регент, Титус, Зенкор ультра, Новолон).

Опыт однофакторный в трехкратной повторности, расположение делянок систематическое. Размер опытной делянки 200 м². Ширина междурядий 75 см. а расстояние между растениями в рядке 30 см. Предшественниками картофеля были зерновые культуры. Норма посадки 3 т/га (40 тыс. шт/га).

В 2022 г. 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 многолетних показаний.

В 2023 г. 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 г. 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.

Условия вегетационного периода 2025 г. характеризовались повышенными осадками в июне и засухой в сентябре.

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 картофеля в опыте была общепринятая для Центрального региона. Перед культивацией вносили минеральные удобрения (азофоску) в дозе N₉₀P₉₀K₉₀. Предложенная система защиты способствует сдерживанию развития болезней в пределах 2–30 %, в зависимости от сорта картофеля. Сорта Венета 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 12 видами сорных растений. Суммарное количество сорняков на 1 м² составило 100 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 шт/м²).

Это способствует увеличить площадь питания растений картофеля из-за снижения конкурентоспособности сорняков.

Урожайность сортов картофеля по существующей системе защиты составила от 50,5 до 60,0 т/га. Прибавка урожайности достигла от 5,1 до 9,5 т/га. В среднем за 4 года исследований самым высокоурожайным сортом оказался Венета, на втором месте Пламя, на третьем – Гала (таблица).

Урожайность клубней картофеля, т/га

Вариант	Урожайность, т/га					Прибавка, т/га
	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2025 г.	В среднем	
1. Гала – контроль	63,1	62,6	43,5	32,6	50,5	–
2. Венета	48,0	51,0	53,4	87,7	60,0	9,5
3. Пламя	44,0	66,6	68,0	43,9	55,6	5,1
НСР ₀₅	2	2,1	1,9	2	–	–

Что касается товарности, то она достигала 85 % от общей урожайности. Чистый доход по вариантам опыта составил 288 200–328 100 руб/га, но более высоким он оказался в варианте с сортом Венета. Рентабельность сортов картофеля варьировала от 90,8 % в контроле, до 130,1 % в лучшем варианте.

Рекомендуем на картофеле сорта Венета проводить перед посадкой протравливание клубней препаратом Селест топ, 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 N₉₀P₉₀K₉₀ могут дать до 60 т/га картофеля.

ЛИТЕРАТУРА

1. Крылов, В. А. Рострегулирующие препараты в технологии возделывания картофеля / В. Н. Зейрук, Г. Л. Белов, В. А. Барков // Картофель и овощи. – 2024. – № 8. – С. 19–23.
2. Гаспарян, И. Н. Картофель: технологии возделывания и хранения / И. Н. Гаспарян. – СПб.: Лань, 2022. – 250 с.
3. Куклина, Н. М. Эффективность применения некорневой подкормки в последствии на формирование вегетативной массы картофеля и его урожайность / Н. М. Куклина // Картофель и овощи. – 2025. – № 3. – С. 35–38.
4. Рострегулирующие препараты в технологии возделывания картофеля / В. А. Крылов, В. Н. Зейрук, Г. Л. Белов, В. А. Барков // Картофель и овощи. – 2024. – № 8. – С. 19–23.
5. Жевора, С. В. Развитие селекции и семеноводства картофеля в России / С. В. Жевора // Картофель и овощи. – 2025. – № 1. – С. 38–42.

ОСНОВНЫЕ ХОЗЯЙСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ДЛЯ СОЗДАНИЯ МОДЕЛИ СОРТА ДАЙКОНА

Скорина В. В., д-р с.-х. наук, профессор
Дэн Жуцзе, аспирант

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
кафедра плодовоовощеводства,
Горки, Республика Беларусь

Основной целью селекции овощных культур является создание сортов и гибридов, сочетающих высокую урожайность с устойчивостью к абиотическим и биотическим стрессам. Ряд исследователей [1, 2] отмечают, что при создании сортов с экологической стабильностью значительную роль следует уделять разработке методов селекции и выявлению форм, устойчивых к неблагоприятным условиям внешней среды.

Результаты селекционной работы с любой сельскохозяйственной культурой в значительной степени определяются исходным материалом и степенью его изученности с учетом того, что на протяжении всех этапов селекционная работа всегда начиналась со сбора и анализа имеющихся сортов и форм растений определенной культуры.

Для условий Беларуси актуальным является создание сортов овощных культур, обладающих способностью накапливать минимальное количество поллютантов (нитраты, радионуклиды, тяжелые металлы, пестициды и др.).

По мнению J. Mac Key [3], для создания сорта, лучшего, чем существующие, недостаточно проводить отбор в дикорастущих, как, впрочем, и в гибридных популяциях. Положительного результата можно достичь, если выработать подробную программу селекции, в которой будет спланировано, что и как нужно делать на отдельных этапах работы; а это, в свою очередь позволит смоделировать в конкретном идеальном типе, который необходимо создать.

Модель сорта является очень важным этапом селекционного процесса, ее можно рассматривать как отдельный технологический процесс, имеющий специфические методы и цели. Она определяется как способом ее получения, так и будущими условиями культивирования, полученными на их основе. Для определенных условий промышленно-

го овощеводства необходимы сорта, отвечающие требованиям производителя. Поэтому, прежде чем приступить к созданию сорта, селекционер должен четко представлять его будущие признаки и свойства, на основе которых будет разработана модель будущего сорта.

В ходе оценки коллекционного материала интродуцированных сортов дайкона определены основные хозяйственно биологические признаки, которые могут служить показателями для создания модели сорта.

Дайкон характеризуется сравнительно небольшим вегетационным периодом. Однако, вопрос производства дайкона у нас в стране практически не изучен. Его выращивают на небольших площадях, в основном в личных подсобных хозяйствах.

Процесс интродукция или акклиматизация и ее реализация позволяют расширить ассортимент овощных растений, разнообразить рацион питания, принять новые овощные продукты, продлить срок их хранения, и повысить урожайность.

В связи с этим особую актуальность представляют исследования по изучению морфологических и биологических особенностей дайкона при введении в культуру, на основе которых будет разработана модель сорта, что в дальнейшем позволит провести комплексную оценку с целью выделения исходного материала для селекции в качестве источников хозяйственно полезных признаков и обоснование элементов технологии возделывания в условиях Беларуси.

Исследования проводили на опытном поле кафедры плодовоовощеводства Белорусской государственной сельскохозяйственной академии в 2022–2024 годах. В качестве объектов исследований являлись сорта дайкона (29 шт.), интродуцированные из Китая.

Опыты были заложены с соблюдением агротехнических требований по уходу за растениями в течение всего периода наблюдений. Почва опытного участка дерново-подзолистая, среднесуглинистая с рН – 6,5–6,6 и содержанием гумуса – 2,6–2,8 %. Повторность опытов трехкратная, размещение делянок рандомизированное. Площадь опытной делянки 20 м², учетной – 10 м². Посев в годы исследований проводили 18–20 июля. Предшественником являлся томат. Наблюдения и учеты проводили по методике полевого опыта в овощеводстве [4].

Метеорологические условия в годы проведения исследований отличались по температурным показателям воздуха, количеству атмосферных осадков, что способствовало объективной оценке коллекционного материала по изучаемым признакам.

Сложившиеся климатические условия поспособствовали выявлению сортов, склонных к цветущности (Дуанье 13, DF Биочун, Сякан 40). Следует выделить сорта, обладающие высокой устойчивостью к цветущности: Московский белый, Гуань Ши Чуньцзе, Ман Танхонг, Да Хунфэн, Саша.

Учет урожайности осуществляли путем взвешивания товарных корнеплодов. В лабораторных условиях определяли биохимический состав продукции. В ходе проводимых исследований определяли взаимосвязь между основными хозяйственно ценными признаками дайкона [5].

Разработанная нами модель позволит ориентироваться на создание перспективных сортов и значительно ускорить селекционный процесс. Кроме урожайности и раннеспелости в модели обязательно должны учитываться качество продукции, устойчивость к биотическим и абиотическим стрессам, стабильность урожайности и высокая адаптивность к регулируемым факторам среды.

Предлагаемая модель носит общий характер. Особенно важно, чтобы сорта, создаваемые на основе данной модели, позволяли при их возделывании стабилизировать высокие урожаи при экологически безопасном качестве продукции и минимальном загрязнении окружающей среды.

Модель сорта составлена на основании полученных результатов при оценке сортов дайкона. В основу модели положены комплексные показатели изученных сортов, полученных в результате исследований. Следует учитывать урожайность, массу корнеплода, его форму, окраску и вкус. В технологическом вопросе при выращивании дайкона для получения товарных корнеплодов важным является заглубление корнеплода в почву. На более тяжелых почвах лучше использовать сорта и гибриды с неглубоко погруженным корнеплодом.

Кроме указанных признаков (таблица) важным направлением является создание сортов с устойчивостью к стеблеванию. Этот показатель является важным, так как корнеплод теряет товарные качества.

Разработанная нами модель позволит ориентироваться на создание перспективных сортов и значительно ускорить селекционный процесс.

Важно, чтобы сорта, создаваемые на основе данной модели, позволяли при их возделывании стабилизировать высокие урожаи при экологически безопасном качестве продукции и минимальном загрязнении окружающей среды.

Основные параметры модели сорта дайкона

Основные хозяйственно-биологические признаки	Достигнутый уровень признака районированных сортов			Показатели новых сортов	
				Форма корнеплода	
	Саша	Миноваси	Гастинец	округлая	цилиндрическая
Группа спелости	раннеспелая (35–45 дней)	среднеспелая (65–70 дней)	Среднеспелая (70–80 дней)	раннеспелая (35–40 дней)	среднеспелая (65–70 дней)
Вкус. Плотность паренхимы и сочность корнеплодов	сладковатый вкус, без выраженной горечи и остроты, хрустящий, сочный				
Урожайность товарных корнеплодов, т/га	45–50	75–85	30,5–60,0	50–55	95–100
Масса корнеплода, г	200–400	500–700	390–650	250–420	950–1100
Диаметр корнеплода, см	9,5–9,8	8,6–9,2	6,4	9,5–11	6,5–7,0
Форма	округлая	цилиндрическая, около кончика сужается	удлиненно-цилиндрический	округлая	удлиненно-цилиндрическая
Окраска корнеплода	белая, у верхушки светло-зеленая		белая	белая, у верхушки светло-зеленая	
Вкус	сладко-острый	мякоть плотная, хрустящая, сочная, хорошие вкусовые качества	мякоть плотная, хрустящая, сочная	мякоть плотная, хрустящая, сочная, хорошие вкусовые качества	
Длина	6–12 см	45–50 см	20–27 см	6–12	45–55
Заглубление корнеплода в почву	$\frac{1}{2}$ – $\frac{1}{3}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{2}$ – $\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$ – $\frac{1}{3}$
Устойчивость к стрелкованию	устойчив	не устойчив при весенней посадке	относительно устойчив	устойчив	
Хранение	хорошее				
Посев	середина июля – первая декада августа				
Рекомендуемые регионы	все регионы				
Сухое вещество, %	8,8–9,5	8,6–9,7	7,4	10,5	8,2–9,0
Сырая клетчатка, %	15,5–18,0	15,3–18,2	15,5	20,0	20,0–22,0
Каротин, мг/кг	4,0–5,0	4,1–4,6	4,6	5,5	5,0–6,0
Витамина С, мг/кг	27,8–31,8	28,3–32,0	30,0–32,0	33,5	32,0–35,0
Нитраты, мг/кг	в пределах ПДК			в пределах ПДК	
Устойчивость к регулируемым факторам среды	средняя			высокая	
Степень загрязнения окружающей среды при возделывании	низкая			низкая	
Устойчивость к слизистому бактериозу	устойчив				

Составление модели сорта является важным этапом селекционного процесса, ее можно рассматривать даже как отдельный технологический процесс, имеющие специфические методы и цели. Исходя из указанных основных хозяйственно-биологических признаков, которые должны сочетаться в сорте, желательно, чтобы они выполнялись максимально в новом сорте. Поэтому создание модели сорта возможно не только при изучении комплекса взаимосвязей признаков растений, но и изучении конкурентности сортов.

Предлагаемая модель сорта должна отражать научно обоснованные параметры признаков, включая показатели высокой урожайности и качества продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кильчевский, А. В. Оценка среды как фона для отбора овощных культур в ГСИ / А. В. Кильчевский, В. В. Скорина // Вести НАН Беларуси. Сообщ. 1. – № 1. – 2005. – С. 2.

2. Скорина, В. В. Комплексная оценка параметров адаптивной способности и экологической стабильности генотипов для селекции чеснока озимого / В. В. Скорина, Вит. В. Скорина / Овощи России. – № 4. – 2023. – С. 58–61.

3. Mac Key, J. The wheat plant as a model in adaptation to high productivity in different environments. *Savremena poljoprivreda*, 1966. – P. 29–39.

4. Литвинов, С. С. Методика полевого опыта в овощеводстве / С. С. Литвинов; Рос. акад. с.-х. наук, ГНУ «Всерос. науч.-исслед. ин-т овощеводства». – Москва, 2011. – 648 с.

5. Дэн Жуцзе. Морфо-биологическая оценка сортообразцов дайкона в северо-восточной части Беларуси / Дэн Жуцзе, В. В. Скорина // Вестник Белорус. гос. сельскохозяй. акад. – 2025. – № 2. – С. 85–89.

УДК 633.521:631.551(558.5)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ДЕСИКАЦИИ ТОВАРНЫХ ПОСЕВОВ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА

Степанова Н. В., канд. с.-х. наук, доцент

РУП «Институт льна»,

отдел агротехники,

Устье, Республика Беларусь

В Беларуси теребление льна-долгунца и приготовление тресты остается самым сложным звеном технологической цепи производства льносырья с сильной зависимостью от погодных условий. Для ускорения созревания семян и повышения производительности сушильных

установок отраслевым регламентом предусматривается применение десикантов в семеноводческих посевах. Но практически нет исследований по применению десикантов в товарных посевах, предназначенных для получения волокна (по влиянию их на содержание волокна в тресте, номер тресты и волокна). Среди аграриев существует мнение, что десикация посевов льна снижает качество волокна и делает тресту легковесной. Поэтому в 2024–2025 гг. в РУП «Институт льна» были заложены полевые опыты по влиянию десикации товарных посевов льна-долгунца на качество тресты и длинного волокна.

Изучались основные действующие вещества десикантов и их торговые марки, разрешенные для применения в посевах льна-долгунца: глифосата кислоты – Торнадо 500, ВР; глюфосинат аммония – Лайфлайн, ВР; дикват – Голден ринг, ВР; карфентразон-этил – Буцефал, КЭ, которые отличаются по своим химическим свойствам и механизму действия [1]. Эффективность применения десикантов устанавливалась в оптимальных погодных условиях вегетации 2024 года (ГТК = 1,35), переувлажненных – 2025 г. (ГТК = 2,03). Вылежка соломы льна-долгунца осуществлялась в засушливых по влагообеспечению условиях (ГТК = 0,93 – 0,83). Посевы обрабатывались десикантами в начале ранней желтой стадии спелости льна-долгунца. Сроки теребления стеблестоя определяли с учетом влажности коробочек и стеблей, номер льносырья – согласно действующим в стране СТБ [2, 3].

Действующие вещества изучаемых десикантов дикват, глюфосинат аммония, карфентразон-этил по способу проникновения являются контактными, повреждают клеточные мембраны и ткани растений в местах обработки, не затрагивая их корни. Глифосата кислоты являются системным веществом, которое действует через листья и вызывает отмирание наземных органов растения и корней.

Десиканты, применяемые в начале ранней желтой стадии спелости, в среднем за годы исследований оптимизировали сроки теребления стеблестоя: Лайфлайн и Торнадо 500 – на 3–7 суток, Голден ринг – на 5–8 суток, Буцефал – на 2–3 суток (таблица).

Голден ринг является самым быстро действующим десикантом (срок ожидания 4–6 суток), оказывающим быстрое подсушивание растений. Самым медленно действующим препаратом установлен Буцефал (срок ожидания 8–11 суток), обеспечивающий медленный отток пластических веществ растений.

**Влияние десикантов на содержание волокна в тресте
и качество льносырья, среднее, 2024–2025 гг.**

Препарат, норма расхода, л/га	Оптимизация срока теребления, сутки	Содержание волокна в тресте, %		Номер	
		общее	длинное	треста	волокно длинное
Контроль	–	28,8	19,0	1,38	10,3
Буцефал, 0,15	2–3	29,2	19,0	1,38	10,4
Голден ринг, 1,0	5–8	28,4	18,0	1,25	9,9
Лайфлайн, 1,3	3–7	29,3	19,3	1,50	10,8
Торнадо 500, 2,0	3–5	28,9	19,0	1,50	10,8

В условиях 2024–2025 гг. десикация практически не влияла на содержание волокна в тресте. Эффективность применения десиканта Буцефал, 0,15 л/га с действующим веществом карфентразон-этил, 480 г/л соответствовала контрольному варианту без обработки растений. Десикант Голден ринг, 1,0 л/га с действующим веществом дикват, 150 г/л обеспечил снижение качества тресты на 0,13 единиц (на 0,5 сортономера), длинного трепаного волокна – на 0,4 номера. Применение препаратов Лайфлайн, 1,3 л/га и Торнадо 500, 2,0 л/га на основе действующих веществ глюфосината аммония, 280 г/л и глифосата кислот, 500 г/л повышало качество тресты на 0,12 единиц (на 0,5 сортономера), длинного трепаного волокна – на 0,5 номера, обеспечивая получение самого мягкого волокна светло-серого цвета.

Таким образом, для десикации товарных посевов льна-долгунца в начале ранней желтой стадии спелости предпочтительней применять химические препараты с действующим веществом глюфосинат аммония, 280 г/л (Лайфлайн, ВР) и глифосата кислоты, 500 г/л (Торнадо 500, ВР), оптимизирующие сроки теребления стеблестоя на 3–7 суток, повышающие качество длинного трепаного волокна на 0,5 номера без снижения его урожайности. Действующее вещество дикват, 150 г/л (Голден ринг, ВР) обеспечивает быстрый некроз верхней части стебля, оптимизирует теребление ценоза на 5–8 суток, но снижает качество тресты и волокна на 0,4–0,5 номера. Десиканты с действующим веществом карфентразон-этил, 480 г/л (Буцефал, КЭ) медленнодействующие, ускоряют сроки теребления стеблестоя только на 2–3 суток и по эффективности соответствуют контрольному варианту.

ЛИТЕРАТУРА

1. Государственный реестр средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь / А. В. Пискун [и др.]. – Минск: ГУ

«Главная государственная инспекция по семеноводству, карантину и защите растений», 2023. – 688 с.

2. Треста льняная. Требование при заготовках: СТБ 1194-2007. – Взамен СТБ 1194-99; введ. 01.06.2008. – Минск: Госстандарт: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2008. – 14 с.

3. Волокно льняное трепаное длинное. Технические условия: СТБ 1195-2008. – Взамен СТБ 1195-99; введ. 01.11.2008. – Минск: Госстандарт: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2008. – 18 с.

УДК 632.951.02:632.768.12(476.7)

ПРИМЕНЕНИЕ ГЕРБИЦИДА СТАТУС ГРАНД ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ УП «АГРОКОМБИНАТ «ЖДАНОВИЧИ»

Стрелкова Е. В., канд. с.-х. наук, доцент

УО «Белорусский национальный технический университет»,
кафедра инженерной экологии,
Минск, Республика Беларусь

Сельское хозяйство Беларуси – традиционно профилирующая отрасль национальной экономики. Из общей земельной площади Республики Беларусь 207,6 тыс. км² сельскохозяйственные земли занимают 9 305,9 (44,9%), из них пашня – 6 174,9 (30%). Основу зернового хозяйства республики составляют такие культуры, как ячмень, рожь, овес, пшеница озимая и яровая, которые в структуре зернового клина занимают 87%.

Ячмень является основной зернофуражной культурой в нашей республике. Около 70% валового сбора зерна ячменя используется на кормовые цели. Посевные площади ячменя в Беларуси на 2024 г. составили 701 тыс. га, а средняя урожайность – 30,4 ц с 1 га [2, 3].

Прямое отрицательное влияние сорняков на величину урожая состоит в том, что сорняки снижают плодородие почвы, расходуя из почвы воду и элементы питания растений [3, 5]. Средства, применяемые в борьбе с засухой, при наличии сорняков не достигают цели, т.е. сорняки расходуют огромное количество воды и ставят культурные растения в условия ее недостатка. В условиях достаточного увлажнения сорняки, развивая огромную вегетативную массу, затеняют и угнетают культурные растения. Это приводит к понижению температуры поверхности почвы на 1–2 °С, что отрицательно сказывается на полезной микробиологической деятельности почвы, затягивается вегетация

растений, особенно в районах короткого лета [1, 3, 4]. Сильная засоренность поля корневищными и корнеотпрысковыми сорняками вызывает повышенное тяговое сопротивление почвообрабатывающих орудий, а также увеличение количества приемов обработки почвы и затрат на обработку [4, 5]. Сорняки требуют дополнительных затрат на сушку зерна и очистку семян, прополку посевов, внесение удобрений и гербицидов, из-за этого снижается рентабельность растениеводства [3, 4].

Цель исследований – установить биологическую эффективность гербицида Статус гранд в посевах ячменя в условиях УП «Агрокомбинат «Ждановичи» Минского района Минской области Республики Беларусь.

В условиях УП «Агрокомбинат «Ждановичи» был заложен производственный опыт по изучению видового состава сорной растительности в посевах ярового ячменя и влияния гербицида Статус гранд на биологическую эффективность культуры.

Метод постановки эксперимента – производственный. Методика проведения исследования общепринятая. Исследования проводились в четырехкратной повторности. Площадь учетной делянки 1 га. Расположение последовательное. Полевые наблюдения и учет биологической эффективности проведены по общепринятой методике государственного сортоиспытания [1, 3, 5]. Высевали сорт ярового ячменя Стратус. Семена элитные.

Предшественником для ярового ячменя являлся озимый рапс [1, 4]. Обработка почвы включала традиционную вспашку на глубину 20 см оборотным плугом. Предпосевная обработка была проведена комбинированным агрегатом АКШ-6,0 в день посева. Посев был проведен 10 мая комбинированным агрегатом RAU Airsem. Ширина междурядий 12,5 см. Глубина заделки семян 3–4 см. Общий агрофон для закладки всех вариантов был следующим: $N_{132}P_{60}K_{120}$; однократная обработка посевов инсектицидом Фастак в норме 0,1 л/га в фазу флаг – листа (против пьявицы). В производственном опыте изучалась обработка посевов против однолетних и многолетних двудольных сорняков гербицидом Статус гранд ВДГ (трибенурон-метил, 500 г/кг + флорасулам, 104 г/кг). Расход рабочей жидкости 200 л/га. Опрыскивание растений ярового ячменя проводили в фазу кущения. Агротехника полевых работ общепринятая для региона. Уход за посевами общепринятый в Республике Беларусь [3].

Преобладающими видами сорных растений в посеве ячменя были малолетники. Из двудольных это: пикульник обыкновенный,

звездчатка средняя, ромашка непахучая, подмаренник цепкий, марь белая, горец почечуйный, галинсога мелкоцветковая, торица полевая и крестоцветные виды, из однодольных – просо куриное. При отсутствии мер борьбы с сорной растительностью на метре квадратном насчитывалось 187 сорняков, в том числе 42 растения ромашки непахучей (или 22,5 %), 37 – звездчатки средней (19,8 %), 27 – проса куриного (14,8 %), по 14 – галинсоги мелкоцветковой и пикульника обыкновенного (7,5 %), 13 – мари белой (7,0 %), 4 – подмаренника цепкого (2,1 %), 10 – крестоцветных сорняков (5,3 %), 9 – горца почечуйного (4,8 %) и 7 – торицы полевой (3,7%) (табл. 1).

Таблица 1. Засоренность посевов ячменя через 30 дней после внесения Статус гранд и его биологическая эффективность, 27.06.2024 г.

Сорное растение	Засоренность, шт/м ²		Биологическая эффективность, %
	Контроль	Статус гранд ВДГ	Статус гранд ВДГ
Всего	187	26	86,1
Ромашка непахучая	42	1	97,6
Звездчатка средняя	37	0	100
Горец почечуйный	9	0	100
Марь белая	13	0	100
Галинсога мелкоцветковая	14	0	100
Крестоцветные	10	1	90,0
Подмаренник цепкий	4	0	100
Пикульник обыкновенный	14	0	100
Торица полевая	7	0	100
Просо куриное	27	23	14,8
Другие	10	1	90,0

Защита ячменя от сорной растительности в опыте осуществлялась посредством применения гербицида Статус гранд в норме 40 г/га в фазу кущения (ВВСН 23–25). Учет, проведенный через месяц после его внесения (27.06.2024) показал, что гербицид на 86,1 % уничтожил нежелательную растительность. При этом препарат показал 100 % эффективность в отношении большинства двудольных сорных растений, за исключением ромашки непахучей (97,6 %) и крестоцветных видов (90,0 %). Основным сорняком, который находился в посеве ячменя через месяц после внесения гербицида Статус гранд (23 из 26 шт.) было просо куриное, однодольный вид – не чувствительный к данному препарату.

К моменту уборки ячменя в агроценозе присутствовали те же сорные растения, что и при первом учете (табл. 2).

Таблица 2. Засоренность посевов ячменя и биологическая эффективность Статус гранд перед уборкой, 10.08.2024 г.

Сорное растение	Засоренность, шт/м ²		Биологическая эффективность, %
	Контроль	Статус гранд ВДГ	Статус гранд ВДГ
Всего	157	13	91,7
Ромашка непахучая	23	2	91,3
Звездчатка средняя	31	2	93,5
Горец почечуйный	5	0	100
Марь белая	14	0	100
Галинсога мелкоцветковая	15	0	100
Крестоцветные	11	1	90,9
Подмаренник цепкий	5	0	100
Пикульник обыкновенный	13	0	100
Торица полевая	4	0	100
Просо куриное	24	6	75,0
Другие	12	2	83,3

В контроле численность сорняков составила 157 шт/м², а их масса 1 127 г/м². В том числе на долю звездчатки средней пришлось 19,7 % (% от количества), проса куриного – 15,3 %, ромашки непахучей 14,6 %, галинсоги мелкоцветковой – 9,6 %, мари белой – 8,9 %, пикульника обыкновенного – 8,3 %, крестоцветных видов – 7,0 %, горца почечуйного – 3,2 %, подмаренника цепкого – 3,2 % и торицы полевой – 2,5 %.

Гербицид Статус гранд ВДГ до уборки сохранил свою высокую эффективность. Так, со 157 до 13 шт/м² была снижена численность сорняков (биологическая эффективность – 91,7 %) и с 1127 до 73 г/м² была снижена сырая биомасса (биологическая эффективность – 93,5 %). Сорняками, которые остались к уборке и которые сформировали в основном сырую биомассу, оказались ромашка непахучая (2 шт.), звездчатка средняя (2 шт.) и просо куриное (6 шт.). Эффективность Статус гранд ВДГ в отношении первых двух сорняков соответственно составила 91,3 и 93,5 %. Снижение количества проса куриного произошло не за счет непосредственного действия гербицида, а благодаря конкурентной борьбе растений ячменя и данного сорного растения.

Таким образом, биологическая эффективность гербицида Статус гранд через месяц после внесения составила 86,1 %. При этом препарат показал 100 % эффективность в отношении большинства двудольных сорных растений, за исключением ромашки непахучей (97,6 %) и крестоцветных видов (90,0 %). Основным сорняком,

который находился в посеве ячменя через месяц после внесения гербицида Статус гранд (23 из 26 шт.), было просо куриное. Гербицид Статус гранд до уборки сохранил свою высокую эффективность – 91,7 % по числу и 93,5 % – по массе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Государственный реестр сортов и древесно-кустарниковых пород / ГУ «Гос. инспекция по испытанию и охране сортов растений» / отв. ред. В. А. Бейня. – Минск, 2012. – 203 с.
2. Государственный реестр средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь. – Минск: РУП «Издательство «Белбаланкавыд», 2011. – 425 с.
3. Интегрированные системы защиты сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков: рекомендации / С. В. Сорока [и др.]. – Минск : Бел. наука, 2005. – 462 с.
4. Национальный интернет-портал Республики Беларусь Министерства сельского хозяйства и Продовольствия, 2026. – URL: <http://www.mshp.minsk.by> (дата обращения 14.01.2026).
5. Зерновые культуры / Д. Шпаар [и др.]; под общ. ред. Д. Шпаара. – Минск: ФУА информ, 2000. – 421 с.

УДК 633.34:631.559.2:631.811.98

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СИНТЕТИЧЕСКОГО ЦИТОКИНИНА НА ПОСЕВАХ СОИ КУЛЬТУРНОЙ (*Glycine max* (L.) Merr.)

Сычев С. М., д-р с.-х. наук, профессор
Дронов А. В., д-р с.-х. наук, профессор
Мамеев В. В., канд. с.-х. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»,
кафедра агрономии, селекции и семеноводства,
Брянск, Российская Федерация

Ощепков М. С., д-р хим. наук, доцент
ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет
им. Д. И. Менделеева»,
кафедра химии и технологии биомедицинских препаратов,
Москва, Российская Федерация

Пищиков Д. И., канд. хим. наук
АО «ЭККОС-1»,
Москва, Российская Федерация

Соя культурная (*Glycine max* (L.) Merr.) является ценной и уникальной зернобобовой и одной из наиболее востребованных масличных культур в мировом земледелии. Она отличается высоким содержанием сбалансированного по аминокислотному составу белка (35–47 %), а также растительного масла в семенах (17–25 %), обладает высокой симбиотической азотфиксацией (до 200 кг/га). Масло сои представляет собой липидный комплекс, в совокупности состоящий из триглицеридов и свободных жирных кислот, содержит токоферолы, фосфолипиды, редкую жирную кислоту омега-3 и биологически активные вещества, характеризующиеся антиоксидантными свойствами и E-витаминной активностью. Соя становится одним из главных растительных объектов в развивающейся биоэкономике, представляет собой сырье, которое служит для производства биотоплива и органических волокон [1, 2, 3]. В настоящее время в России отмечается изменение структуры площадей в зависимости от региона возделывания сои, все большая концентрация имеет место в Европейской части страны, где лидерство принадлежит Центральному федеральному округу (46,7 % всех площадей в 2025 г.). В Брянской области площадь посевов под соей за последние годы возросла более чем в 7 раз до 62,9 тыс. га (2025 г.). На сегодня особую значимость приобретают исследования, направленные на управление продукционным процессом агроценозов сои на фоне трансформации климатических условий и совершенствования элементов технологии возделывания культуры в регионах. Одним из таких элементов является индуцирование растительного организма специфическими экзогенными и эндогенными факторами физической и химической природы, в том числе регуляторами роста растений [4, 5].

Цель исследования – выявить эффективность применения цитокинина на продукционный процесс посевов сои раннеспелого сорта северного экотипа Брянская МИЯ в условиях региона. Решались основные задачи: изучить особенности роста, развития растений сои (онтогенез), их морфогенез и формирования высокопродуктивных посевов в зависимости от применения синтетического цитокинина.

Полевые опыты по испытанию регулятора роста растений цитокининовой природы фирмы АО «ЭКОС-1» проведены в течение 2022–2025 гг. на серой лесной почве опытного поля Брянского государственного аграрного университета, в плодосменном 6-польном севообороте. В качестве объекта испытания взят районированный раннеспелый сорт сои северного экотипа Брянская МИЯ. Предмет исследова-

ния – синтетический препарат цитокининовой природы, предпосевная обработка семян, фолиарная (листовая) обработка, адаптивный и продуктивный потенциал.

Предшественник по годам испытания – кукуруза на зерно, после уборки которой осенью проведена вспашка оборотным плугом ПОН-5 с заделкой пожнивных остатков кукурузы на 23–25 см. Весной – обработка почвы дисковой бороной (дискатором) и предпосевная культивация комбинированным агрегатом АКШ-3,6 с трактором К-525. Минеральные удобрения в виде азофоски (16:16:16) внесли механизировано разбрасывателем РМУ (Фермер 900) под предпосевную культивацию в дозе $N_{24}P_{24}K_{24}$ (150 кг/га в физическом весе). Рядовой посев сои осуществлен в оптимальные агротехнические сроки для культуры (вторая декада мая), пневматической сеялкой СПУ-3 с шириной междурядья 12,5 см. Норма высева раннеспелого сорта северного экотипа Брянская МИЯ составила 900 тыс. шт. всхожих семян/га. Предпосевная обработка семян регулятором роста цитокинином проведена в день посева рабочей концентрацией 0,001 % из расчета 10 мг на 1 л воды (практическая рекомендация для полусухой обработки или протравливания семян исходя из общепринятого норматива 10 л раствора на 1 т семян). Посевная площадь каждого варианта – 200 м², учетная площадь – 25 м², повторность четырехкратная, расположение вариантов последовательное. Внесение регулятора роста (цитокинина) опрыскиванием вегетирующих растений проведено с помощью ручного аккумуляторного опрыскивателя Union OP-12 AT (норма препарата 100 мг на 10 л воды, с концентрацией раствора 0,001 %). В фазу полной спелости отобраны растительные образцы (снопы) по 25 растений для определения биологической урожайности семян и структуры урожая, согласно методике проведения полевых агротехнических опытов с масличными культурами. Учет хозяйственной урожайности семян проведен путем прямого комбайнирования самоходным селекционным комбайном Terrior SR 2010. После комбайновой уборки с каждого варианта отбирали 1 кг семян для определения чистоты, отхода и влажности по ГОСТ 120378-81 и ГОСТ 12041-82. Урожайность семян пересчитывали на стандартную 14 % влажность и на 100 % чистоту. Закладка полевых опытов, статистическая обработка экспериментальных данных проводились по методике Б. А. Доспехова.

Проведение полевых испытаний применения цитокинина (ЦК) на посевах сои в течение двух лет исследования проходило при несколько контрастных метеорологических условиях. По данным метеостанции

Брянского ГАУ погодные условия вегетационных периодов за годы испытания различались среднесуточными температурами воздуха и количеством атмосферных осадков.

Биологическая урожайность семян сои Брянская МИЯ в зависимости от действия цитокинина представлена в таблице. По полученным результатам в полевых условиях испытания установлено, что при обработке регулятором роста цитокинином (ЦК) семян для посева и по вегетирующим растениям (фаза ветвления и фаза бутонизация – начало цветения) биологическая урожайность семян сои варьировала от 2,78 до 3,17 т/га с прибавкой от контроля (без ЦК) в пределах 0,15–0,54 т/га или 5,7–20,5 %, что указывает на эффективность данного приема применения препарата.

Биологическая урожайность семян сои Брянская МИЯ в зависимости от действия цитокинина (ЦК) в среднем за 2 года (2024–2025 гг.)

Вариант	Урожайность семян, т/га	Прибавка		Масса 1 000 семян, г
		т/га	%	
1. Контроль – не обработанные семена и растения	2,63	–	–	126,7
2. Предпосевная обработка семян ЦК	2,78	0,15	5,7	132,5
3. Предпосевная обработка семян + 1 листовая обработка (фаза бутонизации – начало цветения)	3,05	0,42	16,0	134,4
4. Предпосевная обработка семян + 2 листовые обработки (фаза ветвления + фаза бутонизации – начало цветения)	3,17	0,54	20,5	136,0
Средняя урожайность по опыту	2,91	–	–	–

В результате выполненных биометрических измерений средняя высота растений в фазу полной спелости семян по вариантам была в пределах от 85,6 см (контроль) до 92,3 см – вариант 4 (обработка семян перед посевом + 2 фолитарные обработки по вегетирующим растениям – фаза ветвления + фаза бутонизации – начало цветения). Высота прикрепления нижнего боба менялась незначительно, возможно из-за загущенности растений и их конкуренции в рядовом посеве, растения вытягиваются, но высота крепления нижних бобов находилась на уровне 9,7–10,9 см. По признакам количества бобов и семян в бобе максимальные показатели отмечены у растений 4 варианта 18,3 бобов, количество семян на растение 41,2 шт., на контроле 15,4 и 35,4 соответственно. Показатель масса семян с 1 растения варьировал по вариантам, и максимальная величина была у растений 4 варианта – 4,05 г.

На испытываемых вариантах показатель масса 1 000 семян изменялся от 126,7 г на контроле до 136,0 г – вариант предпосевная обработка семян + 2 фолиарные обработки цитокининовым препаратом. Следует отметить положительное влияние препарата цитокинина на морфологию формирования нодуляции бобово-ризобиального аппарата (количество клубеньков и их масса) раннеспелого сорта сои северного экотипа в условиях на серых лесных почвах Брянской области.

ЛИТЕРАТУРА

1. Соя северного экотипа в интенсивном земледелии: монография / В. Е. Ториков, С. А. Бельченко, А. В. Дронов [и др.]. – Брянск: Брянский ГАУ, 2019. – 284 с.
2. Синеговский, М. О. Соя как инструмент компенсации дефицита белка (исторический аспект) / М. О. Синеговский // *Агронаука*. – 2024. – Т. 2, № 1. – С. 16–22.
3. Головина, Е. В. Динамика и интенсивность продукционного процесса сортов сои при использовании биологических препаратов / Е. В. Головина // *Зернобобовые и крупяные культуры*. – 2025. – № 1 (53). – С. 23–31.
4. Природные и синтетические цитокинины и их применение в биотехнологии, агрохимии и медицине / М. С. Ощепков, А. В. Калистратова, Е. М. Савельева [и др.] // *Успехи химии*. – 2020. – Т. 89, № 8. – С. 787–810.
5. Калистратова, А. В. Синтез новых регуляторов роста растений антистрессового действия в ряду замещенных мочевины и карбаматов: дис. ... канд. хим. наук: 02.00.03 *Органическая химия* / А. В. Калистратова. – Москва : РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2017. – 146 с.

УДК 632.9546635.21(476.7)

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

Сычевич М. В., студент

Шершнева Е. И., канд. с.-х. наук, доцент

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
кафедра земледелия,
Горки, Республика Беларусь

Засоренность посадок картофеля большим количеством видов сорных растений указывает на необходимость расширения ассортимента применяемых на этой культуре гербицидов [1].

В связи с этим целью наших исследований было изучение эффективности применения гербицидов на посадках картофеля в условиях ОАО «Новая Припять» Столинского района. В задачи исследований

входило определение видового состава сорной растительности на посадках картофеля, установление влияния гербицидов на засоренность картофеля, определение хозяйственной эффективности изучаемых гербицидов.

Исследования проводились в условиях ОАО «Новая Припять» Столинского района в 2025 г. Объект исследований – картофель сорта Уладар. Предмет исследований – гербициды: Бандур форте, КС; Экстракорн, ЭС; Лазурит, СП.

Определение количественного состава сорной растительности, а также сырой массы сорняков проводили однократно через 30 дней после применения гербицидов путем накладывания учетных рамок. Эффективность действия гербицидов определяли по степени снижения засоренности посевов и снижению массы сорняков [2].

Согласно исследованиям, при учете засоренности посадок картофеля численность сорных растений составила 127,5 шт/м². Всего в посадках картофеля встречалось четырнадцать видов сорных растений. Преобладающими видами малолетних двудольных были: марь белая – 31,4 шт/м² (24,6 %), звездчатка средняя – 20,2 шт/м² (15,8 %), просо куриное и пастушья сумка – 12,3 шт/м² (9,7 %), подмаренник цепкий – 10,3 шт/м² (8,0 %) и т. д. Самым малочисленным из сорняков была – ярутка полевая – 2,2 шт/м² (1,8 %) соответственно (табл. 1).

Таблица 1. Видовой и количественный состав сорняков на посадках картофеля, 2025 г.

Сорное растение	шт/м ²	%
Звездчатка средняя – <i>Stellaria media</i>	20,2	15,8
Горец вьюнковый – <i>Polygonum convolvulus</i>	7,5	5,9
Фиалка полевая – <i>Viola arvensis</i>	2,8	2,2
Марь белая – <i>Chenopodium album</i>	31,4	24,6
Подмаренник цепкий – <i>Galium aparine</i>	10,3	8,0
Осот огородный – <i>Sonchus oleraceus</i>	3,2	2,5
Щирица белая – <i>Amarantus albus</i>	3,6	2,8
Ромашка непахучая – <i>Tripleurospermum inodorum</i>	4,4	3,4
Галинсога мелкоцветная – <i>Galinsoga parviflora</i>	8,3	6,5
Просо куриное – <i>Echinochloa crus-galli</i>	12,3	9,7
Ярутка полевая – <i>Thlaspi arvense</i>	2,2	1,8
Пикульник обыкновенный – <i>Galeopsis tetra</i>	2,8	2,3
Пастушья сумка – <i>Capsella bursa-pastoris</i>	12,3	9,7
Торица полевая – <i>Spergula arvensis</i>	6,2	4,8
Всего	127,5	100

Согласно исследованиям, применение гербицидов приводит к уменьшению их численности и массы. Так, препарат Лазурит оказал минимальное по сравнению с другими препаратами влияние на сорную растительность. Количество сорняков через месяц после обработки было на уровне 20,8 шт/м². Использование гербицида Экстракорн снизило количество сорняков до 15,2 шт/м². Препарат Бандур форте показал наибольшую эффективность в подавлении сорняков – количество сорных растений в данном варианте составило 9,4 шт/м² (табл. 2).

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

Вариант	Через месяц после обработки	
	засоренность, шт/м ²	сырая масса, г/м ²
Контроль – без гербицида	127,5	1984,3
Бандур форте, КС – 2,5 л/га	9,4	197,3
Лазурит, СП – 0,75 кг/га	20,8	328,2
Экстракорн, ЭС – 3,5 л/га	15,2	242,4

Сырая масса сорных растений составила в контрольном варианте 1984,3 г/м². Применение препаратов привело и к снижению массы сорняков. Так, в варианте с применением Бандур форте масса составила 197,3 г/м². Использование Экстракорна и Лазурита обеспечило снижение массы сорной растительности до 242,4 и 328,2 г/м² соответственно.

Лучше всех уничтожал сорняки и снижал их массу препарат Бандур форте. Гибель сорняков через месяц после обработки составила 92,6 %, снижение массы сорняков – 90,1 %. Обработка посадок картофеля препаратом Лазурит привела к гибели сорняков на 83,7 %, причем процент гибели сорняков оказался наименьший со всех вариантов опыта. Снижение массы сорняков обеспечивалось на 83,5 %. При проведении химической прополки препаратом Экстракорн биологическая эффективность в снижении как числа сорняков, так и их массы имела средние значения – 88,1 и 87,8 %, соответственно (табл. 3).

Таблица 3. Эффективность применения гербицидов на посадках картофеля

Вариант	Через месяц после обработки	
	гибель сорняков, %	снижение массы сорняков, %
Бандур форте, КС – 2,5 л/га	92,6	90,1
Лазурит, СП – 0,75 кг/га	83,7	83,5
Экстракорн, ЭС – 3,5 л/га	88,1	87,8

Урожайность в контрольном варианте в 2025 г. составила 18,11 т/га. При применении гербицида Лазурит урожайность клубней по сравнению с контролем увеличилась на 4,71 т/га и составила 22,82 т/га. При использовании Экстракорн урожайность увеличилась на 6,31 т/га (урожайность 24,42 т/га). При химической прополке посадок картофеля препаратом Бандур форте урожайность клубней была наибольшей по вариантам опыта и составила 25,21 т/га, что достоверно превысило контроль на 7,10 т/га (табл. 4).

Таблица 4. Урожайность клубней картофеля при применении гербицидов

Вариант	Урожайность, т/га	Урожайность товарных клубней, т/га
Контроль – без гербицида	18,11	8,31
Бандур форте, КС – 2,5 л/га	25,21	21,23
Экстракорн, ЭС – 3,5 л/га	24,42	19,58
Лазурит, СП – 0,75 кг/га	22,82	16,10
НСР _{0,5}	1,61	–

Таким образом, применение изучаемых гербицидов для прополки посадок картофеля в условиях ОАО «Новая Припять» Столинского района снижает численность сорных растений и позволяет получать достоверные прибавки урожайности клубней по сравнению с контрольным вариантом и улучшить качество продукции. Наибольшая урожайность получена при применении гербицида бандур форте – 25,21 т/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур: учеб.-метод. пособие / И. Р. Вильдфлуш [и др.] ; под ред. И. Р. Вильдфлуша, П. А. Саскевича. – Горки: БГСХА, 2016. – 85 с.
2. Интегрированные системы защиты сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков / под ред. С. В. Сороки. – Минск: Белорусская наука, 2005. – 463 с.

ВЛИЯНИЕ СТОКОРЕГУЛИРУЮЩЕЙ ЛЕСОПОЛОСЫ НА ВЛАГОЗАПАСЫ И УРОЖАЙНОСТЬ СОИ

Тарасов А. А., канд. с.-х. наук, ст. науч. сотрудник
ФГБНУ «Курский федеральный аграрный научный центр»,
лаборатория моделирования и защиты почв от эрозии,
Курск, Российская Федерация

В агроландшафтах со сложным рельефом актуальной проблемой остается защита почв от водной эрозии и улучшение микроклимата на водосборных площадях. Разнообразие морфологической структуры такого ландшафта обуславливает неравномерное распределение по территории запасов почвенной влаги, основных агрофизических и агрохимических параметров почвенного покрова [1]. Для снижения амплитуды колебаний факторов, влияющих на рост и развитие растений, эффективным приемом является агролесомелиорация. Лесополосы обеспечивают надежную защиту почв от эрозии, снижают напряженность метеорологических факторов и улучшают микроклимат в зоне их влияния [2]. Как элемент агроландшафта лесополосы выполняют множество функций, результатом которых является поддержание экологического равновесия, повышение его устойчивости к неблагоприятным факторам [3]. Установлено, что на расстоянии до 50 м от лесополосы формировалась наибольшая высота снежного покрова и в зоне ее влияния обеспечивались высокие запасы почвенной влаги [4].

В опыте по ведению контурно-мелиоративного земледелия Курского ФАНЦ, организованного в агроландшафте со сложным ложбинно-балочным рельефом, основными элементами почвозащитного агролесоландшафтного комплекса являются двухрядные стокорегулирующие лесополосы, усиленные для противоэрозионного эффекта гидротехническими сооружениями в виде водоулавливающей канавы и водоудерживающего вала. Лесополосы произрастают на водосборе с 1985 г. по горизонталям склонов на расстоянии 216 м друг от друга в виде трех линейных рубежей, представленных нижней, средней и верхней лесополосой. Водоулавливающая канава сформирована в центре каждой лесополосы между рядами деревьев, водоудерживающий вал в нижней по склону опушке лесополосы образован при формировании канавы. Почвенный покров в опыте представлен черноземом типичным тяжелосуглинистым с содержанием гумуса в пахотном слое $5,30 \pm 0,14$ %.

Влияние ориентации участка по склону относительно лесополосы и расстояния от лесополосы в пределах каждого участка на запасы доступной влаги в метровом слое почвы, а также на урожайность сои, определяли в 2025 г. Погодные условия в период вегетации сои характеризовались температурным режимом в пределах климатической нормы. Атмосферных осадков выпало на 81 мм выше нормы. Запасы влаги определяли в начале вегетации сои и после уборки урожая культуры на участках выше и ниже по склону от средней лесополосы на расстоянии 5 м, 10 м, 25 м, 50 м и 108 м.

Установлено, что весной в среднем по точкам определения на участке склона ниже лесополосы запасы влаги были на 9,6 мм больше, чем на участке выше лесополосы (табл. 1).

Таблица 1. Запасы влаги в зависимости от ориентации участка по склону относительно лесополосы и расстояния до лесополосы

Ориентация участка (фактор А)	Расстояние от лесополосы (фактор В)	Срок определения (фактор С)	Запасы влаги, мм
На склоне выше лесополосы	5 м	Начало вегетации	242,9
		После уборки урожая	192,8
	10 м	Начало вегетации	274,2
		После уборки урожая	212,1
	25 м	Начало вегетации	271,8
		После уборки урожая	210,3
	50 м	Начало вегетации	275,9
		После уборки урожая	208,8
	108 м	Начало вегетации	269,2
		После уборки урожая	204,4
На склоне ниже лесополосы	5 м	Начало вегетации	248,9
		После уборки урожая	195,4
	10 м	Начало вегетации	289,2
		После уборки урожая	210,4
	25 м	Начало вегетации	283,1
		После уборки урожая	217,2
	50 м	Начало вегетации	292,4
		После уборки урожая	212,7
	108 м	Начало вегетации	269,0
		После уборки урожая	206,3
НСР ₀₅ фактора А			1,9
НСР ₀₅ фактора В			3,0
НСР ₀₅ фактора С			1,9
НСР ₀₅ для частных различий			5,9

После уборки урожая сои запасы влаги между участками выше и ниже лесополосы различались в меньшей степени. На склоне ниже лесополосы они были лишь на 2,7 мм больше, чем на склоне выше лесополосы. Во все сроки определения минимальными запасы влаги были на расстоянии 5 м выше и ниже лесополосы. Очевидно, что в непосредственной близости от лесополосы влага использовалась на транспирацию древесной растительностью. В начале вегетации сои на расстоянии 10 м, 25 м, 50 м и 108 м выше лесополосы запасы влаги на 31,3 мм, 28,9 мм, 33,0 мм и 26,3 мм соответственно превышали их запасы на расстоянии 5 м. На этом участке максимальными запасы влаги оказались на расстоянии 50 м от лесополосы. Такая же закономерность по распределению запасов влаги на склоне проявилась ниже лесополосы. На расстоянии 10 м, 25 м, 50 м и 108 м они были соответственно на 40,3 мм, 34,2 мм, 43,5 мм и 20,1 мм больше, чем на расстоянии 5 м. Максимальные запасы влаги здесь сформировались также на расстоянии 50 м от лесополосы.

После уборки урожая сои на расстоянии 10 м, 25 м, 50 м и 108 м выше лесополосы запасы влаги были на 19,3 мм, 17,5 мм, 16,0 мм и 11,6 мм соответственно больше, чем на расстоянии 5 м. К этому времени максимальные запасы влаги отмечены на расстоянии 10 м выше лесополосы. Ниже лесополосы на расстоянии 10 м, 25 м, 50 м и 108 м от нее запасы влаги оказались на 15,0 мм, 21,8 мм, 17,3 мм и 10,9 мм соответственно больше, чем на расстоянии 5 м. Здесь максимальные запасы влаги были на расстоянии 25 м.

При оценке влияния ориентации участка по склону относительно лесополосы на урожайность сои установлено, что в среднем по точкам определения на участке ниже лесополосы она была на 0,34 т/га больше, чем на участке выше лесополосы (табл. 2). На всех изучаемых участках минимальной урожайность была на расстоянии 5 м от лесополосы. Полученный результат объясняется депрессивным действием древостоя лесополосы на рост и развитие растений на участках пашни, непосредственно примыкающих к ней.

Снижение урожайности культуры здесь происходит за счет меньшей освещенности, застоя воздушных масс и увеличения засоренности посевов сорной растительностью [5]. Максимальная урожайность сои была получена на расстоянии 108 м от лесополосы выше и ниже ее по склону. В сравнении с расстоянием 5 м на расстоянии 108 м от лесополосы вверх по склону урожайность была на 2,23 т/га, и на участке ниже лесополосы больше на 3,32 т/га.

Таблица 2. Урожайность сои в зависимости от ориентации участка по склону относительно лесополосы и расстояния до лесополосы

Ориентация участка (фактор А)	Расстояние от лесополосы (фактор В)	Урожайность, т/га
На склоне выше лесополосы	5 м	1,65
	10 м	3,10
	25 м	3,81
	50 м	3,65
	108 м	3,88
На склоне ниже лесополосы	5 м	1,63
	10 м	3,47
	25 м	4,00
	50 м	3,73
	108 м	4,95
НСР ₀₅ фактора А		0,07
НСР ₀₅ фактора В		0,11
НСР ₀₅ для частных различий		0,16

Результаты исследований позволяют заключить, что в условиях 2025 года на участке склона ниже средней лесополосы формировались наиболее высокие запасы почвенной влаги, и урожайность сои была больше, чем на участке склона выше лесополосы. Минимальные запасы почвенной влаги и наименьшая урожайность сои отмечены в депрессивной зоне лесополосы на расстоянии 5 м выше и ниже ее по склону.

ЛИТЕРАТУРА

1. Глазунов, Г. П. Оценка влияния морфометрических показателей рельефа на плодородие черноземных почв / Г. П. Глазунов, Н. В. Афонченко, В. В. Двойных // Достижения науки и техники АПК. – 2020. – Т. 34, № 7. – С. 10–18.
2. Рулёв, А. С. Ландшафтно-водосборный подход и геоинформационные технологии в оценке состояния агроландшафтов Волгоградской области / А. С. Рулёв, О. Ю. Кошелева, С. Н. Муругов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2011. – Т. 4. – № 32-1. – С. 31–34.
3. Билюченко, И. С. Лесозащитные полосы как фактор улучшения агроландшафтов и повышения их локального биоразнообразия / И. С. Билюченко // Экологический вестник Северного Кавказа. 2019. – Т. 15, № 3. – С. 42–54.
4. Петров, М. В. Влияние лесомелиоративного обустройства агроландшафтов на накопление продуктивной влаги и урожайности полевых культур / М. В. Петров, А. Л. Тойгильдин, Р. Б. Шарипова // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2025. – № 2 (70). – С. 32–40.
5. Оптимизация депрессивной зоны лесных полос как способ повышения биологизации агроландшафта / Е. Н. Обция, Л. В. Дудченко, Н. Г. Лапенко, А. И. Хрипунов // Лесотехнический журнал. – 2018. – Т. 8, № 2 (30). – С. 79–86.

ВЛИЯНИЕ АГРОЛЕСОЛАНДШАФТНОГО КОМПЛЕКСА И ЭЛЕМЕНТОВ РЕЛЬЕФА НА ВЛАГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ И УРОЖАЙНОСТЬ СОИ

Тарасов С. А., канд. с.-х. наук, ст. науч. сотрудник
ФГБНУ «Курский федеральный аграрный научный центр»,
лаборатория моделирования и защиты почв от эрозии,
Курск, Российская Федерация

В агроландшафтах со сложным рельефом в отдельные годы проявляется водная эрозия и характерно наличие почв с пониженным плодородием. Здесь актуальной проблемой является не только защита от водной эрозии, но и восстановление плодородия смытых почв. В связи с тем, что соя считается культурой, повышающей почвенное плодородие [1] целесообразно использовать ее в составе севооборотов на склоновых землях, применяя рядовой способ посева поперек склона [2]. Как правило, на склонах условия роста и развития сельскохозяйственных культур менее благоприятные, в сравнении с равнинными участками. Это связано не только со смывом верхнего плодородного слоя почвы в результате водной эрозии, но и с ухудшением влагообеспеченности посевов. На склоновых землях часть поступающей почвенной влаги теряется в результате поверхностного стока [3], а также при миграции ее в балки за счет внутрипочвенного бокового стока [4]. Эффективным приемом защиты почв от эрозии и сохранения влаги на склонах является организация в структуре агроландшафтов стокорегулирующих лесных полос [5].

Влияние почвозащитного агролесоландшафтного комплекса на распределение запасов влаги по элементам рельефа в слое почвы 0-100 см и урожайность сои определяли в стационарном полевом опыте по контурно-мелиоративному земледелию Курского ФАНЦ в условиях 2025 г. Почва опытного участка – чернозем типичный тяжелосуглинистый, содержание гумуса в слое 0–20 см $5,30 \pm 0,14$ %. Агролесоландшафтный комплекс организован на водосборе со сложным ложбинно-балочным рельефом, площадь которого составляет 44,93 га. Элементы агролесоландшафтного комплекса – стокорегулирующие двухрядные тополевые лесные полосы 40-летнего возраста, которые произрастают по горизонталям склонов в виде трех линейных рубежей (верхняя, средняя и нижняя лесополоса).

Особенностью почвозащитного агролесоландшафтного комплекса в нашем опыте является то, что противозерозионная роль стокорегулирующих лесных полос усиливается наличием простых гидротехнических сооружений в виде водоулавливающей канавы в центре между рядами деревьев и водоудерживающим валом, сформированном в нижней опушке каждой лесополосы.

При оценке влияния на влагозапасы и урожайность сои почвозащитного агролесоландшафтного комплекса его эффективность сравнивали с контрольным водосбором, площадь которого 39,47 га, где элементы противозерозионной защиты не использовались.

На всех водосборах запасы влаги определяли и урожайность сои учитывали на плакорных участках, а также в средней и нижней частях склонов западной экспозиции.

Посев сои сорта СК Элана проводили рядовым способом поперек склонов при норме высева 700 тыс. шт/га.

В 2025 г. период вегетации сои с мая по сентябрь включительно характеризовался температурным режимом в пределах климатической нормы и количеством атмосферных осадков на 81 мм выше нормы. Сложившиеся погодные условия были благоприятными для роста и развития сои и при загущенных посевах обеспечивали формирование относительно высокого уровня урожайности культуры.

В 2025 г. за счет снеготаяния и атмосферных осадков запасы влаги в почве в период вегетации культуры не лимитировали рост и развитие растений сои. При оценке влияния изучаемых факторов на запасы доступной влаги в метровом слое почвы установлено, что весной в начале вегетации сои в среднем по элементам рельефа на водосборе с агролесоландшафтным комплексом они были на 11,3 мм ниже, чем на контрольном водосборе (табл. 1).

После уборки урожая сои на водосборе с агролесоландшафтным комплексом запасы влаги в почве были на 25,0 мм выше, чем на контрольном водосборе. Полученный результат свидетельствует о влагоберегающей роли лесных полос, которая проявилась в период вегетации сои.

При оценке влияния элементов рельефа на запасы влаги в почве установлено, что весной на контрольном водосборе в средней части склона они были на 25,2 мм, и в нижней части на 37,7 мм выше, чем на плакоре.

На водосборе с агролесоландшафтным комплексом проявилась такая же закономерность по влиянию элементов рельефа на распределение влаги, как и на контрольном водосборе. Однако различие по запа-

сам влаги между элементами рельефа на водосборе с лесополосами было менее выражено, что свидетельствует о более равномерном ее распределении, в сравнении с контрольным водосбором.

В средней части склона водосбора с агролесоландшафтным комплексом запасы влаги были на 10,2 мм, и в нижней части – на 12,1 мм выше, чем на плакоре.

Таблица 1. Влияние агролесоландшафтного комплекса и элементов рельефа на запасы влаги в слое почвы 0–100 см

Водосборы (фактор А)	Элементы рельефа (фактор В)	Срок определения показателя (фактор С)	Запасы влаги, мм
Без противозерозионной защиты	Плакор	Начало вегетации	256,4
		После уборки урожая	177,1
	Середина склона	Начало вегетации	281,6
		После уборки урожая	171,6
	Низ склона	Начало вегетации	294,1
		После уборки урожая	189,4
С агролесоландшафтным комплексом	Плакор	Начало вегетации	258,7
		После уборки урожая	188,9
	Середина склона	Начало вегетации	268,9
		После уборки урожая	206,3
	Низ склона	Начало вегетации	270,8
		После уборки урожая	218,0
НСР ₀₅ фактора А			2,7
НСР ₀₅ фактора В			3,3
НСР ₀₅ фактора С			2,7
НСР ₀₅ для частных различий			6,6

При оценке влияния элементов рельефа на распределение влаги в почве после уборки урожая сои учитывали, что в июне и июле 2025 г. выпало 216 % и 199 % атмосферных осадков от климатической нормы соответственно. В сложившихся условиях на контрольном водосборе в средней части склона запасы влаги были на 5,5 мм меньше, и в нижней части – на 12,3 мм больше, чем на плакоре. На водосборе с агролесоландшафтным комплексом, как и весной, проявилось более равномерное распределение запасов влаги по элементам рельефа, в сравнении с контролем. В средней части склона запасы влаги были на 17,4 мм, и в нижней части – на 29,1 мм выше, чем на плакоре.

Урожайность семян сои на водосборе с агролесоландшафтным комплексом в среднем по элементам рельефа была на 1,51 т/га выше, чем на контрольном водосборе (табл. 2). При оценке влияния элементов рельефа на урожайность сои установлено, что на контрольном во-

досборе максимальной она была в средней части склона – на 0,75 т/га выше, чем на плакоре. В нижней части склона контрольного водосбора урожайность семян сои была практически такой же, как и на плакоре. На водосборе с почвозащитным агролесоландшафтным комплексом в средней части склона урожайность сои была на 0,16 т/га и в нижней части – на 0,27 т/га выше, чем на плакоре.

Таблица 2. Влияние агролесоландшафтного комплекса и элементов рельефа на урожайность сои

Водосборы (фактор А)	Элементы рельефа (фактор В)	Урожайность, т/га
Без противозерозионной защиты	Плакор	3,16
	Середина склона	3,91
	Низ склона	3,18
С агролесоландшафтным комплексом	Плакор	4,79
	Середина склона	4,95
	Низ склона	5,06
НСР ₀₅ фактора А		0,12
НСР ₀₅ фактора В		0,15
НСР ₀₅ для частных различий		0,21

Полученные в опыте результаты позволяют сделать вывод, что почвозащитный агролесоландшафтный комплекс обеспечивает повышение запасов влаги в метровом слое почвы в период вегетации культуры, более равномерное их распределение по элементам рельефа в пределах территории водосбора, и существенное повышение урожайности семян сои.

ЛИТЕРАТУРА

1. Влияние бобовых культур на плодородие почвы и продуктивность севооборотов / С. И. Коржов, А. П. Солодовников, К. И. Пимонов, М. А. Несмеянова // Агрехимический вестник. – 2022. – № 3. – С. 54–59.
2. Влияние способов посева сельскохозяйственных культур на интенсивность эрозионных процессов и урожайность сельскохозяйственных культур на склоновых землях Кабардино-Балкарской республики / Х. Ш. Тарчоков, М. М. Чочаев, О. Х. Магаева [и др.] // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. – 2020. – № 5 (97). – С. 5–19.
3. Нестеренко, Ю. М. Влияние рельефа на режим влаги почв сельскохозяйственных угодий Южного Урала / Ю. М. Нестеренко // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2019. – № 4 (78). – С. 15–18.
4. Рельеф и особенности внутрпочвенной миграции питательных элементов в агроландшафте / И. Ф. Медведев, А. С. Бузуева, Д. И. Губарев, В. И. Ефимова [и др.] // Агрехимический вестник. – 2016. – № 6. – С. 14–19.
5. Чекаев, Н. П. Влагосберегающая роль стокорегулирующих лесных полос в структуре агролесоландшафтов / Н. П. Чекаев, А. Ю. Кузнецов // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Естественные науки. – 2016. – № 4 (16). – С. 109–118.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА КОМБИКОРМОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВИДА ЗЕРНОВОГО СЫРЬЯ

Титовец Е. С., студентка

Рылко В. А., канд. с.-х. наук, доцент

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
кафедра кормопроизводства и хранения продукции растениеводства,
Горки, Республика Беларусь

Большую часть кормового зерна хозяйства используют в виде простейших смесей, несбалансированных по протеину, витаминам, микроэлементам и другим биологически активным веществам. Такое применение кормового зерна в значительной степени снижает эффективность скармливания. Задача состоит в том, чтобы добиться использования всего зерна и других концентрированных кормов, выделяемых на кормовые цели, только в подготовленном и сбалансированном по питательности виде, т. е. в составе полноценных комбикормов и кормовых смесей [2].

Основным продуктом для производства комбикормов является сырье растительного происхождения и в первую очередь – зерно и семена сельскохозяйственных культур. Эти продукты занимают в составе комбикормов до 80 % их массы [1].

Цель исследований – анализ эффективности производства комбикормов в зависимости от вида зернового сырья в условиях ОАО «Лошницкий комбикормовый завод».

Исследования проводились в 2024 г. При их выполнении использовались данные производственно-технологической лаборатории предприятия, касающиеся качества заготавливаемого растительного сырья и готовой продукции.

На предприятии для животных каждой группы разработано по несколько вариантов рецептов комбикормов. В рецептах указано содержание отдельных ингредиентов (в %), витаминов, микроэлементов и других микродобавок, вводимых в комбикорм. В табл. 1 приведены рецепты полнорационного комбикорма КР-2 для молодняка крупного рогатого скота в возрасте 75–115 дней.

Комбикорм для молодняка КРС состоит из множества ингредиентов, находящихся в нем в различных процентных соотношениях. В состав комбикорма КР-2 согласно рецептуре 1 входят следующие виды сырья: ячмень – 20,5 %, кукуруза – 15,3 %, тритикале – 30,0 %,

отруби пшеничные – 4,0 %, шрот подсолнечный – 20,0 %, дрожжи – 4,0 %, мел – 0,8 %, соль – 0,7 %, лизин – 0,1%, монокальций фосфат – 0,8 %, премикс ПКР-2 – 1,0 %, масло рапсовое – 2,8 %.

Таблица 1. Рецепты комбикорма КР-2

Состав комбикорма	Содержание компонентов, %			
	рецепт № 1	рецепт № 2	рецепт № 3	рецепт № 4
Ячмень	20,5	19,0	10,8	3,8
Кукуруза	15,3	–	–	–
Тритикале	30,0	13,8	30,0	30,0
Пшеница	–	30,0	23,0	30,0
Отруби пшеничные	4,0	7,0	7,0	7,0
Шрот подсолнечный	20,0	16,8	16,6	16,6
Дрожжи	4,0	5,0	5,0	5,0
Мел	0,8	0,9	0,9	0,9
Соль	0,7	0,7	0,7	0,7
Лизин	0,1	0,1	0,1	0,1
Монокальций фосфат	0,8	0,7	0,7	0,7
Премикс ПКР-2	1,0	1,0	1,0	1,0
Масло рапсовое	2,8	5,0	4,2	4,2
Итого...	100	100	100	100

В рецептах 2, 3 и 4 отсутствует кукуруза, вместо этого добавляется зерно пшеницы (30, 23 и 30 % соответственно). Кроме того, в этих рецептах содержится меньше ячменя (19, 10,8 и 3,8 %), шрота подсолнечного (16,6–16,8 %), но больше отрубей (по 7 %), дрожжей (по 5 %). В рецепте № 2 меньше зерна тритикале (13,8 %). Также рецепты отличаются и некоторыми другими показателями. Однако при этом они все должны обеспечивать получение комбикорма с заданными параметрами по питательности.

Результаты расчетов питательной и биологической ценности комбикормов, выпускаемых по разным рецептурам, и сопоставление их с нормативными требованиями приведены в табл. 2.

Из данных таблицы видно, что все рассмотренные рецепты комбикорма по количеству кормовых единиц в 100 кг комбикорма соответствует требованиям технических условий.

Наибольшее количество кормовых единиц содержится в комбикорме по рецепту № 2 (119 к. ед.).

В комбикормах согласно рецептам № 1, 3, 4 содержится от 115,88 до 118,09 к. ед. Содержание обменной энергии в 1 кг комбикорма варьирует в пределах 11,60–11,62 МДж, что также соответствует требованиям ГОСТ 9168-2015 «Комбикорма-концентраты для крупного

рогатого скота». По остальным показателям все рецепты также обеспечивают получение комбикормов нормативного качества.

Таблица 2. Основные показатели питательности комбикормов

Показатель	Нормативные требования	Характеристика показателя			
		рецепт № 1	рецепт № 2	рецепт № 3	рецепт № 4
Кормовых единиц в 100 кг комбикорма, не менее	106,00	115,88	119,28	117,67	118,09
Обменной энергии в 1 кг комбикорма, МДж, не менее	11,60	11,6	11,6	11,6	11,62
Массовая доля сырого протеина, %, не менее	16,00	16,04	16,05	16,08	16,09
Массовая доля сырого жира, %, не менее	3,50	5,19	7,09	6,34	6,34
Массовая доля сырой клетчатки, %, не более	7,5	5,56	5,39	5,09	4,89
Массовая доля кальция, %, не менее	0,70	0,76	0,77	0,77	0,77
Массовая доля фосфора, %, не менее	0,50	0,65	0,64	0,63	0,63
Массовая доля натрия, %, не более	10,00	0,32	0,32	0,32	0,32
Массовая доля лизина, %, не менее	0,69	0,71	0,71	0,71	0,71

Экономическую эффективность производства комбикорма в зависимости от рецепта рассмотрим в табл. 3.

Таблица 3. Экономическая эффективность производства комбикорма в зависимости от рецепта

Показатель	Варианты опыта			
	рецепт № 1	рецепт № 2	рецепт № 3	рецепт № 4
Количество продукции, т	1	1	1	1
Себестоимость, руб/т	700,00	794,86	701,80	697,19
Отпускная цена, руб/т	810,00	945,01	822,57	836,16
Прибыль, руб/т	110,00	150,15	120,77	138,97
Рентабельность, %	15,71	18,89	17,21	19,93

Анализ данной таблицы показывает, что с экономической точки зрения наиболее эффективно производство комбикормов по рецепту № 4, так как уровень рентабельности составил 19,93 %. Однако максимальную прибыль обеспечивает производство комбикорма по рецепту № 2 – 150,15 руб/т.

ЛИТЕРАТУРА

1. Технология переработки растительного сырья: учеб. пособие / Г. А. Жолік [и др.]. – Горки : Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2004. – Ч. 1. – 204 с.
2. Кадыров, М. А. Эффективное растениеводство как следствие оптимальной среды хозяйствования / М. А. Кадыров. – Минск : Наша идея, 2012. – 288 с.

ВЛИЯНИЕ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ, СПОСОБОВ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ НА ПЛОТНОСТЬ СЛОЖЕНИЯ ПАХОТНОГО СЛОЯ ПОЧВЫ, СНИЖЕНИЕ ЗАСОРЕННОСТИ ПОСЕВОВ И УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ РЖИ

Трапков С. И., канд. с.-х. наук, доцент

Золотухин Е. В., магистрант

Павлюченко В. В., студент

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
кафедра земледелия,
Горки, Республика Беларусь

Выбор способа основной обработки почвы и предшественника является важнейшим элементом соблюдения технологических регламентов при возделывании сельскохозяйственных культур в севообороте. При неправильно выбранном способе основной обработки почвы и размещении озимых культур по неблагоприятному предшественнику ухудшается фитосанитарное состояние полей, уменьшается пористость и увеличивается плотность сложения пахотного слоя почвы. Плотность оказывает значительное влияние на накопление воды и питательных веществ, а также на соотношение воды и воздуха в почве. На плотных почвах резко ухудшается водный режим и газообмен, снижается биологическая активность почв что способствует недобору урожая и снижению его качества [1, 2].

В связи с этим вопрос о способах проведения основной обработки почвы после различных предшественников в различных почвенно-климатических условиях Республики Беларусь должен решаться с учетом почвенно-климатических особенностей конкретного региона и гранулометрического состава почвы.

Целью исследований была оценка влияния предшественников, способов основной обработки на изменение плотности пахотного слоя почвы, засоренности посевов и в конечном итоге на урожайность озимой ржи.

Полевой опыт был заложен в 2024–2025 гг. на территории ОАО «Бельничский райагропромтехснаб». Почва опытного участка дерново-подзолистая, легкосуглинистая, подстилаемом с глубины 1 м моренным суглинком. По агрохимическим показателям почва пригодна для возделывания озимой ржи.

Схема опыта включала два способа основной обработки почвы отвальный (вспашка) и безотвальный (чизелевание). Предшественниками озимой ржи были занятый пар, ячмень и горох

Площадь учетных делянок составляла 0,25 м². Повторность трехкратная. Объектом изучения был сорт озимой ржи Лота. Предпосевную обработку почвы, посев и уход за посевами проводили согласно технологии возделывания озимой ржи для условий Могилевской области. Определения проводились по общепринятым методикам. Плотность сложения пахотного слоя почвы в зависимости от способа обработки и предшественника определяли несколько раз: перед посевом, при возобновлении весенней вегетации и перед уборкой. Засоренность посевов учитывали количественным методом в трехкратной повторности на каждой делянке после посева в фазу кущения до проведения химической прополки гербицидами и перед уборкой. Количественные учеты отдельных показателей структуры урожая проводили по основным образцам (за 2 дня до начала уборки), которые отбирали с четырех пробных площадок, выделенных для определения густоты стояния растений. Для статистической обработки урожайности зерна использовали метод дисперсионного анализа.

Метеорологические условия района в 2024–2025 гг. были близки к среднегодовым республиканским показателям, однако в годы проведения исследований имели место отклонения от среднегодовых значений как по температуре воздуха так и по количеству выпавших осадков. Результаты исследований показали, что изучаемые сроки проведения основной обработки почвы оказывают не одинаковое влияние на изменение плотности пахотного слоя почвы (табл. 1).

Таблица 1. Плотность пахотного слоя почвы в зависимости от приемов основной обработки почвы и предшественников

Предшественник	Прием обработки	Плотность сложения, г/см ³		
		Перед посевом	Возобновление весенней вегетации	Полная спелость
Занятый пар	Отвальная	1,06	1,09	1,25
	Безотвальная	1,07	1,11	1,27
Ячмень	Отвальная	1,07	1,10	1,28
	Безотвальная	1,09	1,13	1,30
Горох	Отвальная	1,05	1,08	1,24
	Безотвальная	1,06	1,09	1,25

Как видно из полученных данных, плотность пахотного слоя почвы в течение вегетационного периода изменяется в сторону увеличения во

всех вариантах основной обработки почвы. Перед посевом озимой ржи плотность пахотного слоя почвы в зависимости от способа обработки почвы и предшественника находилась в пределах $1,05-1,07 \text{ г/см}^3$ при этом показатели ее при чизелевании на $0,01-0,02 \text{ г/см}^3$ были выше, чем по вспашке.

В период возобновления весенней вегетации наблюдалась повышенные плотности сложение пахотного слоя почвы во всех вариантах опыта. Однако в варианте с отвальной обработкой почва была более рыхлой по сравнению с безотвальной по всем изучаемым предшественникам, при этом показатели ее при чизелевании на $0,01-0,03 \text{ г/см}^3$ были выше чем по вспашке. Следует отметить, что на плотность почвы оказали влияние не только способы обработки, но и предшественники. В слое почвы $0-10 \text{ см}$ была выявлена наименьшая плотность почвы где предшественниками озимой ржи являлись горох и занятый пар. Наибольшая тенденция к увеличению плотности отмечена после ячменя, где плотность сложения пахотного слоя почвы в зависимости от способа обработки находилась в пределах $1,28-1,30 \text{ г/см}^3$, что на $0,03-0,05 \text{ г/см}^3$ выше, чем по занятому пару или гороху.

Наиболее эффективным способом основной обработки почвы в борьбе с сорной растительностью отмечена вспашка. В варианте со вспашкой по всем изучаемым предшественникам засоренность посевов озимой ржи была ниже, чем при проведении безотвальной обработки почвы. Наибольшее количество сорных растений отмечено после ячменя – 63 шт/м^2 . Из них 55 шт. малолетних и 8 – многолетних. После гороха этот показатель находился на уровне 56 шт/м^2 (46 – малолетние и 10 – многолетние). Наименьшая засоренность посевов озимой ржи наблюдалась после занятого пара, где общее количество сорняков составило 48 шт/м^2 , из которых 42 шт/м^2 – малолетние и 6 шт/м^2 – многолетние.

Важным условием, определяющим урожайность, является способность сохранять к уборке оптимальную густоту стояния растений.

Наши исследования показали, что количество продуктивных стеблей зависело как от предшественников так и способа основной обработки почвы (табл. 2). Анализ табл. 2 показывает что продуктивная кустистость по вариантам обработки почвы и предшественникам колебалась в пределах $1,52-1,50$. Более высокое количество продуктивных стеблей было получено в вариантах с размещением озимой ржи по занятому пару и гороху и в зависимости от способа основной обработки почвы оно находилась в пределах $414-416 \text{ шт/м}^2$ в вариантах со вспашкой и $405-409 \text{ шт/м}^2$ – в вариантах с безотвальной обработкой почвы. Более низкое количество продуктивных стеблей было получено в ва-

рианте размещение озимой ржи по ячменю, где в зависимости от способа основной обработки почвы эти показатели находилась в пределах 394–397 шт/м. Такая же закономерность была выявлена и по другим показателям структуры урожайности озимой ржи. Среднее количество зерен в колосе и масса 1 000 зерен была выше в варианте размещением озимой ржи по занятому пару и гороху.

Таблица 2. Структура урожайности озимой ржи

Предшественник	Способ обработки почвы	Сохранилось к уборке, шт/м ²		Продуктивная кустистость	Среднее количество зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г	Биологическая урожайность, ц/га
		растений	продуктивных стеблей				
Занятый пар	Отвальная	273	414	1,52	30	29,5	36,7
	Безотвальная	271	409	1,51	30	29,4	36,0
Ячмень	Отвальная	265	397	1,50	29	29,2	33,6
	Безотвальная	263	394	1,50	29	29,0	33,1
Горох	Отвальная	274	416	1,52	30	29,3	36,5
	Безотвальная	270	405	1,50	30	29,2	35,5
НСР ₀₅ в зависимости от способа основной обработки почвы							2,1
НСР ₀₅ в зависимости от предшественника							2,6

Биологическая урожайность была выше при размещении озимой ржи по занятому пару и гороху и в зависимости от способа основной обработки почвы она находилась в пределах 35,5–36,7 ц/га. При размещении озимой ржи по ячменю урожайность была ниже и находилась, в зависимости от способа основной обработки почвы в пределах 33,1–33,6 ц/га.

Проанализировав полученные данные можно сделать вывод, что лучшими предшественниками являются занятый пар и горох. Способы основной обработки почвы по изучаемым предшественникам существенного влияния на урожайность озимой ржи не оказали, так как разница по этому показателю оказалась несущественной.

ЛИТЕРАТУРА

1. Безуглов, В. Г. Влияние обработки почвы и пестицидов на фитосанитарное состояние посевов / В. Г. Безуглов, В. Н. Шептухов, Р. М. Гафуров // Земледелие. – 2004. – № 2. – С. 33–34.
2. Эффективность систем основной обработки почвы / В. М. Новиков [и др.] // Земледелие – 2005. – № 2. – С. 329 – 331.
3. Сафонов, А. Ф. Системы земледелия / А. Ф. Сафонов, А. М. Гатаулин, И. Г. Платонов; под ред. А. Ф. Сафонова. – Минск : Колос С, 2009. – 447 с.

ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ, СОДЕРЖАЩИХ СЕРУ, НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Тругаева Н. Н., канд. с.-х. наук, доцент

Проценко А. Ю., аспирант

ФГБОУ ВО «Курский государственный аграрный университет»,
кафедра почвоведения и общего земледелия,
Курск, Российская Федерация

В структуре посевных площадей Курской области последнее десятилетие яровая пшеница высевается на площади 51–58 тыс. га, что составляет 4,8–5,9 % площади посева зерновых культур. Однако урожайность ее остается невысокой – 3,4 т/га с колебаниями от 2,1 до 4,7 т/га [1, 2].

Важным элементом минерального питания, входящим в состав белковых веществ, участвующим в окислительно-восстановительных процессах и обмене веществ, оказывающим существенное влияние на урожайность и качество зерна яровой пшеницы является сера [3, 4].

Результаты агрохимического обследования почв Курской области свидетельствуют о том, что они имеют низкую обеспеченность подвижными формами серы. Пахотные почвы хозяйств Курской области с низким содержанием подвижных форм серы составляют 96,5 %, средним – 3,5 %, высоким – 0,2 % от площади обследованной пашни [5]. В этих условиях получение высоких и стабильных урожаев основных сельскохозяйственных культур без внесения удобрений, содержащих серу, проблематично.

Цель исследований – оценить влияние различных марок минеральных удобрений на урожайность и качество зерна яровой пшеницы в условиях черноземных почв Курской области.

Исследования проводились в 2024–2025 гг. в опытах кафедры технологий высокопродуктивного рационального землепользования на базе ФГБНУ «Курский ФАНЦ» Курского ГАУ в севообороте со следующим чередованием культур:

1. Чистый пар.
2. Озимая пшеница.
3. Соя.
4. Яровая пшеница.

Повторность в опыте трехкратная, варианты располагались систематически в один ярус. Делянки имели форму вытянутого прямоугольника. Размер посевной делянки 135 м^2 ($5,4 \times 25 \text{ м}$), учетной делянки 100 м^2 ($4 \times 25 \text{ м}$).

Схема полевого опыта включала следующие варианты:

- 1) Контроль;
- 2) NPK 16-16-16 (доза д. в. $N_{24}P_{24}K_{24}$, 150 кг/га) в предпосевную культивацию/при посеве; аммиачная селитра (доза д. в. N_{34} , 100 кг/га) в фазе кущения;
- 3) NPK 15-15-15+10S (доза д. в. $N_{24}P_{24}K_{24} S_{15}$, 160 кг/га) в предпосевную культивацию/при посеве; аммиачная селитра (доза д. в. N_{34} , 100 кг/га) в фазе кущения;
- 4) NPK 16-16-16 + элементарная сера (доза д. в. $N_{24}P_{24}K_{24} S_{15}$, 150 кг/га) в предпосевную культивацию/при посеве; аммиачная селитра (доза д. в. N_{34} , 100 кг/га) в фазе кущения;
- 5) Элементарная сера (доза д. в. S_{15} , 15 кг/га) по мерзлоталой почве; NPK 16-16-16 (доза д. в. $N_{24}P_{24}K_{24}$, 150 кг/га) в предпосевную культивацию/при посеве; аммиачная селитра (доза д. в. N_{34} , 100 кг/га) в фазе кущения.

Почва опытного участка представлена черноземом типичным мощным тяжелосуглинистого гранулометрического состава на лессовидном суглинке. Содержание гумуса в почве 5,4 %, pH_{KCl} 5,6, подвижной серы – 4,6 мг/кг.

Минеральные удобрения вносились под предпосевную культивацию яровой пшеницы в соответствии со схемой опыта.

Сорт яровой пшеницы – Дарья. Для посева использовались семена с поштучной нормой посева – 5 млн всхожих зерен на 1 га. Уборку и учет урожая проводили самоходным комбайном «Сампо» прямым комбайнированием.

Анализ урожайных данных, полученных в опыте, свидетельствует о высокой эффективности применения минеральных удобрений на посевах яровой пшеницы (таблица).

Установлено, что внесение комплексных минеральных удобрений NPK (16-16-16) в дозе $N_{24}P_{24}K_{24}$ под предпосевную культивацию + N_{34} в подкормку в фазе кущения повышало урожайность яровой пшеницы на 18,3 ц/га или 55,1 % в сравнении с контролем (33,2 ц/га). Эффективность внесения серосодержащего удобрения NPKS (15-15-15-10) в дозе ($N_{24}P_{24}K_{24}S_{15}$) + N_{34} в подкормку в фазе кущения была выше и

составила 19,6 ц/га, сера, входящая в состав серосодержащего удобрения способствовала повышению урожайности яровой пшеницы на 1,3 ц/га.

Влияние различных марок минеральных удобрений на урожайность яровой пшеницы, среднее 2024–2025 гг.

Вариант опыта				Урожайность, ц/га	Прибавка, ц/га	
Марка удобрений		доза в д. в.	фаза развития		от удобрения	от серы
1	Контроль	–	–	33,2	–	–
2	NPK 16-16-16	N ₂₄ P ₂₄ K ₂₄	под культивацию	51,5	18,3	–
	Аммиачная селитра	N ₃₄	в фазе кушения			
3	NPK 15-15-15+10S	N ₂₄ P ₂₄ K ₂₄ S ₁₅	под культивацию	52,8	19,6	1,3
	Аммиачная селитра	N ₃₄	в фазе кушения			
4	NPK 16-16-16+ элементарная сера	N ₂₄ P ₂₄ K ₂₄	под культивацию	53,0	19,8	1,5
	Аммиачная селитра	N ₃₄	в фазе кушения			
5	Элементарная сера	S ₁₅	по мерзлоталой почве	53,6	20,4	2,1
	NPK 16-16-16	N ₂₄ P ₂₄ K ₂₄	под культивацию			
	Аммиачная селитра	N ₃₄	в фазе кушения			

Эффективность элементарной серы на фоне внесения комплексного минерального удобрения NPK (16-16-16) зависела от способа ее использования: при внесении ее совместно с комплексным минеральным удобрением под предпосевную культивацию сера повышала урожайность яровой пшеницы на 1,5 ц/га, а при внесении элементарной серы по мерзлоталой почве – на 2,1 ц/га в независимости от дозы внесения комплексного минерального удобрения.

Внесение комплексных минеральных удобрений марки NPKS (16-16-16) в дозе N₂₄P₂₄K₂₄ под предпосевную культивацию + аммиачная селитра в дозе N₃₄ в фазе кушения повышало содержание сырой клейковины в зерне яровой пшеницы на 2,0 %, содержание белка – на 1,4 % в сравнении с контролем.

Внесение минерального удобрения, содержащего серу марки NPKS (15-15-15-10) дозе N₂₄P₂₄K₂₄S₁₅ под предпосевную культивацию + ам-

миачная селитра в дозе N_{34} в фазе кушения обеспечивало получение зерна с практически равным содержанием клейковины и протеина, как и при внесении комплексного удобрения без серы в аналогичных дозах. Так, содержание сырой клейковины в зерне яровой пшеницы в варианте с внесением серосодержащего удобрения марки NPKS (15-15-15-10) в дозе $N_{24}P_{24}K_{24}S_{15}$ составило 17,7 % (в варианте с внесением минерального удобрения без серы в той же дозе – 17,6 %), содержание белка – 12,2 % (в варианте с внесением минерального удобрения без серы – 12,3 %). То есть сера, входящая в состав серосодержащего удобрения NPKS (15-15-15-10), не оказывала существенного влияния на качество зерна яровой пшеницы.

Таким образом, внесение элементарной серы (S_{15}) по мерзлоталой почве совместно с внесением NPK 16-16-16, в дозе $N_{24}P_{24}K_{24}$ под культивацию способствовало максимальному повышению урожайности, прибавка составила 20,4 ц/га (прибавка от внесения серы – 2,1 ц/га), при этом существенного влияния серы на качество зерна не выявлено.

ЛИТЕРАТУРА

1. Семененко, А. А. Эффективность минеральных удобрений, применяемых совместно с биопрепаратами, при возделывании яровой пшеницы / А. А. Семененко, Н. Н. Трутаева // Молодежная наука – развитию агропромышленного комплекса: материалы IV Междунар. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 15 ноября 2023 года. – Курск : Курский государственный аграрный университет им. И. И. Иванова, 2024. – С. 202–206.
2. Трутаева, А. В. Перспективы использования биоминеральных удобрений при возделывании яровой пшеницы / А. В. Трутаева, Н. Н. Трутаева // Роль аграрной науки в устойчивом развитии АПК : материалы IV Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 73-летию Курского ГАУ, Курск, 15 мая 2024 года. – Курск : Курский государственный аграрный университет им. И. И. Иванова, 2024. – С. 202–207.
3. Аристархов, А. Н. Агрохимия серы / А. Н. Аристархов. – Москва, 2007. – 272 с.
4. Аристархов, А. Н. Оптимизация питания растений и применения удобрений в агроэкосистемах / А. Н. Аристархов. – Москва : Всероссийский научно-исследовательский институт агрохимии им. Д. Н. Прянишникова, 2000. – 524 с.
5. Влияние удобрений содержащих серу на урожайность и качество зерна сои в условиях Курской области / В. И. Лазарев, Ж. Н. Минченко, Н. Н. Трутаева, В. А. Ворончихин // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2022. – № 4 (44). – С. 64–73.

**ГЕРБИЦИДНАЯ ЗАЩИТА ПОСЕВОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ
В ОАО «ПЛЕМЕННОЙ ЗАВОД «ТИМОНОВО»
КЛИМОВИЧСКОГО РАЙОНА**

Хизанейшвили Н. Э., канд. с.-х. наук, доцент
Лукьянцов И. И., студент

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
кафедра земледелия,
Горки, Республика Беларусь

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 помимо продовольственного и кормового значения представляет большую ценность как техническое сырье для крахмального и спиртового производства [1].

Важным элементом технологии возделывания сельскохозяйственных культур в условиях Беларуси является защита их посевов от сорняков. Обладая высокой жизнеспособностью, они успешно конкурируют с культурными растениями за основные факторы роста (питательные вещества, воду, свет), а также являются резерваторами и промежуточными растениями-хозяевами для ряда вредителей и возбудителей болезней. Высокая засоренность посевов значительно увеличивает потери урожая при уборке, а семена некоторых видов сорных растений, находясь в убранной продукции, ухудшают ее качество.

В последние годы посевные площади под этой культурой в Республике Беларусь установились на уровне более 530 тыс. га. Важной особенностью озимой пшеницы является низкая конкурентоспособность по отношению к сорнякам. Биологический порог вредоносности однолетних двудольных сорных растений в фазу кущения озимой пшеницы составляет 12–18, в то время как у озимой тритикале – 24–28, а у озимой ржи – 38–46 шт/м² [2]. В этой связи актуальным вопросом является

ся оценка эффективности агротехнических и химических приемов защиты посевов озимой пшеницы от сорняков с целью оптимизации проведения этого агроприема с экономической и экологической точки зрения.

Целью исследований было определение эффективности применения гербицидов при возделывании озимой пшеницы в условиях ОАО «Племенной завод «Тимоново» Климовичского района.

Почва поля в условиях ОАО «Племенной завод «Тимоново», на котором осуществлялась закладка опыта – дерново-подзолистая рыхло-супесчаная, подстилаемая моренным суглинком. Пахотный горизонт характеризовался следующими агрохимическими показателями: слабобокислой реакцией среды (рН 5,78), недостаточным содержанием гумуса (1,77 %), средней обеспеченностью подвижными соединениями фосфора (149 мг/кг P_2O_5 почвы), средним содержанием калия (179 мг/кг K_2O почвы).

Посев озимой пшеницы сорта Августина в ОАО «Племенной завод «Тимоново» в 2024 году был произведен 30 сентября. Норма высева семян – 4,5 млн/га всхожих семян. Предшественник – овес. Схема опыта включала следующие варианты: 1) контроль – без применения гербицидов; 2) Метеор, СЭ (0,6 л/га); 3) Альтаир, МД (0,1 л/га); 4) Метеор, СЭ (0,6 л/га) + Альтаир, МД (0,1 л/га).

Агротехника возделывания озимой пшеницы – общепринятая для Беларуси. Опрыскивание посевов озимой пшеницы гербицидами проводили весной в фазу кущения культуры. Полевые опыты сопровождались фенологическими наблюдениями, определением структуры урожайности.

Учет засоренности посевов озимой пшеницы показал, что основными видами были малолетние двудольные сорняки. Численность сорных растений перед обработкой посевов гербицидами составила 56 шт/м².

Наиболее распространенными сорными растениями являлись галинсога мелкоцветковая – 11 шт/м² (19,6 %), марь белая – 9 шт/м² (16,1 %) и яснотка пурпурная – 8 шт/м² (14,3 %).

В посевах озимой пшеницы также встречались и многолетние двудольные сорняки: бодяк полевой – 1 шт/м², осот полевой – 1 шт/м², чистец болотный – 1 шт/м² и пырей ползучий – 1 шт/м².

Таким образом, посевы озимой пшеницы в ОАО «Племенной завод «Тимоново» Климовичского района имели смешанный двудольно-злаковый тип засорения.

При применении гербицида Метеор, СЭ (0,6 л/га) количество сорняков сократилось на 43 шт/м² с 56 до 13 шт/м². Препарат позволил полностью уничтожить ряд двудольных сорняков. Наибольшую эффективность (100 %) данный гербицид проявил против звездчатки средней, горчицы полевой, ярутки полевой, подмаренника цепкого, яснотки пурпурной.

Применение гербицида Альтаир, МД с нормой расхода 0,1 л/га способствовало снижению количества сорняков в по сравнению с контролем на 50 шт/м² с 56 до 6 шт/м². Препарат проявил наивысшую эффективность (100 %) по отношению к следующим сорным растениям: звездчатка средняя, василек синий, горчица полевая, ярутка полевая, подмаренник цепкий, яснотка пурпурная, бодяк полевой, осот полевой, пырей ползучий.

Наиболее эффективным оказалось применение баковой смеси гербицидов Метеор, СЭ в дозе 0,6 л/га и Альтаир, МД в дозе 0,1 л/га. Численность сорняков в данном варианте опыта снизилась на 55 шт/м² с 56 до 1 шт/м². Данная баковая смесь была на 100 % эффективна по отношению ко всем сорным растениям, за исключением чистеца болотного.

Общая численность сорняков в контрольном варианте к моменту уборки увеличилась на 18 шт/м² с 56 до 74 шт/м² по сравнению с первым учетом, что значительно больше экономического порога вредоносности.

В варианте с применением гербицида Метеор, СЭ (0,6 л/га) общая численность сорняков повысилась на 4 шт. и составила 17 шт/м².

Отмечено повышение численности сорняков и в варианте с применением гербицида Альтаир, МД с нормой расхода препарата 0,1 л/га. Перед уборкой озимой пшеницы в данном варианте опыта общая численность сорняков составила 21 шт/м², т. е. на 15 шт. больше по сравнению с первым учетом.

В варианте с применением баковой смеси гербицидов Метеор, СЭ и Альтаир, МД к моменту уборки численность сорняков повысилась на 5 шт/м² с 1 до 6 шт/м².

Для установления лучшего из изучаемых вариантов необходимо проанализировать прибавку урожая, сравнить между вариантами и контролем. В полевых опытах с применением гербицидов были получены следующие результаты. Средняя урожайность зерна озимой пшеницы в контрольном варианте составила 18,9 ц/га (таблица).

Влияние гербицидов на урожайность озимой пшеницы

Вариант опыта	Средняя урожайность, ц/га	Прибавка, ц/га
1. Контроль – без гербицида	18,9	–
2. Метеор, СЭ (0,6 л/га)	25,0	6,1
3. Альтаир, МД (0,1 л/га)	26,3	7,4
4. Метеор, СЭ (0,6 л/га) + Альтаир, МД (0,1 л/га)	31,5	12,6
НСР ₀₅	2,3	–

При применении для химической прополки посевов озимой пшеницы гербицида Метеор, СЭ в дозе 0,6 л/га урожайность зерна по сравнению с контролем увеличилась на 6,1 ц/га и составила 25,0 ц/га, при использовании гербицида Альтаир, МД в дозе 0,1 л/га – на 7,4 ц/га с 18,9 до 26,3 ц/га (урожайность 28,5 ц/га). Следует сделать вывод, что на основании расчета показателя НСР₀₅ (2,3 ц/га) эти варианты по величине урожайности между собой не отличались.

Использование для химпрополки посевов озимой пшеницы баковой смесью гербицидов Метеор, СЭ в дозе 0,6 л/га + Альтаир, МД в дозе 0,1 л/га повышало урожайность зерна на 12,6 ц/га с 18,9 до 31,5 ц/га по сравнению с контрольным вариантом без химпрополки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зерновые культуры : учеб.-практ. руководство / Х. Гинапп [и др.] ; под общ. ред. Д. Шпаара. – 3-е изд., дораб. и доп. – Москва : ДЛВ АГРОДЕЛО, 2008 – Т. 2 : Выращивание, уборка, доработка и использование. – С. 337–654.

2. Биологические (экономические) пороги вредоносности вредителей, болезней и сорных растений в посевах сельскохозяйственных культур: справочник / под ред. С. В. Сорока. – Прилуки, 2018. – С. 26–27.

УДК 633.11

К ОЦЕНКЕ ПОЧВЫ В СЕВООБОРОТАХ КУЛЬТУР КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Хлюпина С. В., канд. с.-х. наук, ст. науч. сотрудник
ФГБНУ «Курский федеральный аграрный научный центр»,
лаборатория севооборотов и адаптивных агротехнологий,
Курск, Российская Федерация

Важным инструментом экологической оценки почвы при возделывании культур в севооборотах с применением гербицидов является ее

анализ для суммарной оценки действия загрязнения на живой организм, который позволяет учитывать не только присутствие индивидуальных веществ, но и их комбинированных эффектов.

Наиболее доступным и эффективным способом является лабораторное биотестирование различной степени зараженной почвы путем посева в ее образцы чувствительных к гербицидам тест-растений (фитотестирование). Чувствительность – это способность тест-растений реагировать на изменение фитотоксичности почвы, которая оценивается за установленный промежуток времени по внешним признакам развития растений [1].

Ни один современный прибор, не обладает большей чувствительностью, чем живое растение. Высейные семена в отобранные почвенные образцы наглядно показывают присутствие продуктов метаболизма токсичных веществ по показателям жизненного роста растений – их размеров и внешнего вида [2].

Цель исследования заключается в изучении последствий применения гербицидов продолжительного действия в севооборотах культур по актуальным признакам тест-растений для оценки уровня фитотоксичности почвы.

Согласно рекомендациям, для исследований в условиях ЦЧР в качестве двудольных тест-растений приняли горчицу белую и редьку масличную. В качестве злаковых тест-растений использовали овес яровой и ячмень яровой [3].

Количество признаков, по которым судят о реакции тест-растений на исследуемый объект, должно быть не менее двух. Поэтому отзывчивость тест-растений на последствие гербицидов оценивали тремя признаками: снижением всхожести семян; уменьшением интенсивности нарастания корешков; изменением длины проростков.

Рекомендуемая длительность тестирования в методах, применяемых на международном уровне, составляет от 14 до 21 суток. Методы, принятые в РФ, подразумевают более короткий срок тестирования – от 3 до 7 суток [3]. Учитывая имеющиеся рекомендации, длительность тестирования приняли равной 14 суткам.

Исследования 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 испытываемых тест-растений по ГОСТ 12038-84 «Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести»

Образцы почвы для испытаний в течении трех лет отбирали в период весеннего сева культур на опытах ФГБНУ «Курский ФАНЦ», которые отличались между собой показателями возделываемых культур, предшественниками, видом используемых гербицидов и экспозицией склонов.

Опыт однофакторный, содержал 12 вариантов. Образцы почвы варианта 1 – естественная залежь (контроль), где средства защиты растений не применяли. Образцы вариантов 2–3 взяты с паровых полей. Предшественником варианта 2 был ячмень, при возделывании которого применяли гербициды Прима, Коррида, Аксиал. Предшественник варианта 3 – кукуруза на силос с применением гербицида Элюмис. Варианты 4–6 – поля под озимой пшеницей, предшественником которой была гречиха, обработанная гербицидом Гезагард. Различались они тем, что варианты 4 и 6 расположены на плакоре, вариант 5 – внизу склона. Вариант 7 – также озимая пшеница с предшественником гречиха, но гербициды в нем не применяли. Варианты 8–9 – образцы почвы с полей, засеянных ячменем по предшественнику люпин белый, обработанному гербицидом Пивот. Образцы почвы вариантов 10–12 взяты с опытного полигона куполообразной формы рельефа (вариант 10 – чернозем незеродированный, вариант 11 – чернозем эродированный, вариант 12 – чернозем наносной) засеяны подсолнечником по предшественнику соя, обработанному гербицидами Базагран, Хармони.

Фитотоксичность почвенных образцов определяли по трем признакам – всхожести семян, интенсивности нарастания корешков и длины проростков тест-растений относительно контроля, взятого с залежи. Рассчитывали показатель по формуле [4]:

$$X = 100 \cdot (D_k - D_o) : D_k, \%$$

где D_k , D_o – значения признаков фитотоксичности почвы: всхожести семян (%), длины корешков (мм), длины проростков (мм), соответственно, контроля и вариантов опыта.

Фитотоксичность образцов почвы классифицировали по группам: <20 % – фитотоксичность не проявляется; 20–40 % – слабая; 40–60 % – средняя; >60 % – сильная. При $x > 40$ % предполагаемую к посеву культуру заменяют культурой другого семейства с пониженной чувствительностью к последствию гербицида, использованного на предшественнике.

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 опы-

та. 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.

Уровень чувствительности к фитотоксичности почвы признаков тест-растений оценивали экспериментально по величине коэффициента детерминации (R^2) корреляционной линейной взаимосвязи между каждым из признаков y и фитотоксичностью x , $y = y(x)$. Статистическую оценку достоверности коэффициента R^2 устанавливали по t -критерию Стьюдента, сопоставляя фактическую его величину t_f с теоретической $t_t = 2,23$ [5]. Корреляционная связь для 5%-ного уровня значимости существенна при $t_f \geq t_t$.

Статистический анализ опытных данных подтвердил, что условие $t_f \geq t_t = 2,23$ соблюдено для признаков растений – длина корешков и проростков, т. е. существенна корреляционная связь фитотоксичности лишь с длиной корешков и проростков.

Лабораторными опытами установлено, что отзывчивость биоиндикаторов на последствие гербицидов может быть оценена признаками фитотоксичности: уменьшением интенсивности нарастания корешков и изменением длины проростков.

Фитотестирование почвы же как инструмент для проведения экологического контроля за состоянием агроэкосистемы, может входить в систему экологического нормирования состояния почвы. Данный метод может применяться при интегральной оценке совокупного последствия применяемых гербицидов и их влияния на уровень экологических последствий для окружающей среды при интенсификации производства зерновых культур.

ЛИТЕРАТУРА

1. Стандартный алгоритм измерений фитотоксичности / В. А. Терехова, Л. П. Вороница, А. П. Кирушина, Е. В. Морачевская, К. А. Кыдралиева. – Москва, 2021. – 58 с.
2. Спиридонов, Ю. Я. Развитие отечественной гербологии на современном этапе / Ю. Я. Спиридонов, В. Г. Шестаков – Москва : Печатный Город, 2013. – 426 с.
3. Тишин, А. С. Методы и способы фитотестирования почв: обзор / А. С. Тишин, Ю. Р. Тишина // Международный научно-исследовательский журнал. – 2021. – № 11 (113). – С. 93–97.

4. Максимова, Н. Б. Оценка токсичности и загрязнения почв методом фитоиндикации / Н. Б. Максимова, Г. Г. Моркович, А. А. Лаврентьева // Вестник Алтайского ГАУ. – 2003. – № 2. – С. 106–111.

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

УДК 581.1:631.8

СРАВНЕНИЕ ВЛИЯНИЯ БИОПРЕПАРАТОВ МФ-1 И ФЛАВОБАКТЕРИН НА ПРОДУКТИВНОСТЬ, ЭЛЕМЕНТЫ ПРОДУКТИВНОСТИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ И ЯЧМЕНЯ

Хуаз С. Х., канд. биол. наук, доцент
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный
аграрный университет»,
кафедра почвоведения и агрохимии,
Санкт-Петербург, Российская Федерация

Датхужева Р. Х., ст. преподаватель
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный
аграрный университет»,
кафедра прикладной механики, физики, инженерной графики,
Санкт-Петербург, Российская Федерация

Максимова Н. Е., учитель
ГБОУ школа № 93 Пушкинского района Санкт-Петербурга,
Санкт-Петербург, Российская Федерация

В современном сельском хозяйстве все большее значение приобретают биологизация и экологизация производства. Установлено, что применение микробиологических препаратов на базе ассоциативных ризобактерий способствует повышению урожайности, улучшению качества растительной продукции, а также позволяет уменьшить дозы вносимого минерального азота, что экономически выгодно и экологически безопасно [1, 2, 3]. Отмечается, что отношения растений и микроорганизмов всегда имеют специфичный характер [4]. Следовательно, перед введением в производство новых штаммов биопрепаратов требуется тщательное исследование и подбор партнеров растительно-микробного комплекса.

Целью работы было сравнение влияния двух бактериальных препаратов на высоту и формирование продуктивности яровой пшеницы и ярового ячменя.

Исследования проводились на опытном поле СПбГАУ согласно рекомендациям [4]. Вегетационные опыты были поставлены на растениях яровой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) сорта Злата и ярового ячменя (*Hordeum distichon* L.) сорта Деспина.

При посадке растений пшеницы и ячменя использовались вегетационные сосуды Кирсанова. В сосуды набивалось по 5 кг почвы, в вариантах с минеральным питанием предварительно вносилось комплексное минеральное удобрение азофоска согласно рекомендуемой дозе $N_{0,1}P_{0,1}K_{0,1}$ г д. в. на кг почвы в сосуде [4]. Количество растений в сосуде выравнялось до 20 шт. Растения выращивались в вегетационном домике при естественном освещении и искусственном поливе. Влажность почвы поддерживалась на уровне 70–80 % от полной ее полевой влагоемкости.

В опыте использовались биопрепараты, предоставленные ВНИИ сельскохозяйственной микробиологии (Санкт-Петербург – Пушкин), Флавобактерин (*Flavobacterium sp.*, штамм 30) – апробированный ризобактериальный штамм для сравнения, МФ-1 (*Bacillus amyloliquefaciens*) – испытуемый биопрепарат. Инокуляция семян проводилась жидкими биопрепаратами непосредственно перед высевом согласно рекомендациям производителя [4]. В контрольных вариантах инокуляция препаратами не применялась. Вегетационные эксперименты проведены в четырех повторностях.

Почва, используемая в исследовании, дерново-слабоподзолистая, реакция среды – слабокислая, близкая к нейтральной (5,9), содержание подвижного фосфора (88,3 мг/кг) и калия (77,7 мг/кг) – среднее, органического вещества 3,9 %.

Многочисленными исследованиями выявлено, что применения бактериальных препаратов значительно улучшает зерновую продуктивность, но в зависимости от выбранных штаммов и характера сортовых особенностей исследуемых растений. Далеко не каждый вид и сорт растений способен вступать в активную азотфиксирующую ассоциацию с интродуцируемым штаммом бактерий [2].

Исходя из результатов исследования применение инокуляции биопрепаратами способствовала существенному увеличению сухой массы и зерновой продуктивности растений исследуемых культур (табл. 1).

Таблица 1. Продуктивность яровой пшеницы и ячменя

Культура	Вариант	Сухая масса, г/сосуд	Прирост к контролю, %	Масса зерна, г/сосуд	Прирост к контролю, %
Яровая пшеница сорт Злата	Контроль	44,3	0	20,3	0
	Флавобактерин	50,8	15	21,6	6
	Мф-1	45,2	2	21,5	5
	НСР ₀₅	4,4	–	1,11	
Яровой ячмень сорт Деспина	Контроль	40,3	0	20,1	0
	Флавобактерин	46,1	14	22,9	14
	Мф-1	43,1	12	23,4	16
	НСР ₀₅	3,71		1,32	

Инокуляция Флавобактерином (препарат сравнения) привело к увеличению сухой массы растений пшеницы на 15 % и зерновую продуктивность на 6% относительно контроля. Испытуемый препарат МФ-1 не повлиял на сухую массу растений пшеницы, но при этом отмечается увеличение зерновой продуктивности на 5 %.

При исследовании влияния данных экспериментальных препаратов на ячмене отмечается большая отзывчивость на инокуляцию. Применение биопрепаратов на ячмене сорта Деспина увеличивало сухую массу от 12 до 14 % и зерновую продуктивность от 14 до 16 % относительно их контролей без инокуляции. Между самими препаратами разница не существенна.

Анализ данных по элементам продуктивности у растений пшеницы применение препаратов способствовало достоверному увеличению продуктивной кустистости и количеству зерен с колоса, что привело к существенному уменьшению абсолютной массы зерна (табл. 2).

Таблица 2. Элементы продуктивности яровой пшеницы и ячменя

Вариант	Продуктивная кустистость, шт.	Прирост к контролю, %	Количество зерен с колоса, шт.	Прирост к контролю, %	Масса 1 000 зерен, г	Прирост к контролю, %
Культура	Яровая пшеница					
Контроль	1,3	0	20,7	0	39,1	0
Флавобактерин	1,4	8	22,1	7	37,0	–5
Мф-1	1,4	8	22,0	6	36,1	–8
НСР ₀₅	0,09	–	1,13	–	1,81	–
Культура	Яровой ячмень					
Контроль	1,5	0	8,5	0	36,9	0
Флавобактерин	1,8	20	7,5	–11	38,5	4
Мф-1	1,5	0	9,1	7	38,3	4
НСР ₀₅	0,13	–	0,67	–	2,36	–

По изучаемым показателям испытуемый и препарат сравнения сработали на одинаковом уровне: прирост относительно контрольного варианта (без инокуляции) по продуктивной кустистости составил 8 % по количеству зерен с колоса 4–5 %. Уменьшение массы 1 000 зерен относительно составила 5–8 %. Разница между вариантами с микробными препаратами незначительна.

Применение Флавобактерина на ячмень существенно увеличило продуктивную кустистость на 20 % относительно контроля, но при этом снизило количество зерен с колоса на 11 %. Испытуемый биопрепарат МФ-1 способствовал увеличению количества зерен с колоса на 7 % при этом не влияя на продуктивную кустистость. При применении данных препаратов отмечается положительная тенденция по массе 1000 зерен ячменя, но она не существенна.

Таким образом, использованные в исследовании биопрепараты Флавобактерин и МФ-1 воздействовали на продуктивность и элементы продуктивности в основном на одинаковом уровне в соответствии с исследуемой культурой. Применяемые микробные препараты увеличивали сухую массу растений, зерновую продуктивность, воздействовали в основном на продуктивную кустистость и количество зерен с колоса. Из двух исследуемых культур соответствующих сортов наиболее отзывчивым на инокуляцию данными препаратами был отмечен ячмень, что отразилось в большем приросте сухой массы (12–14 %) и зерновой продуктивности (14–16 %) в соответствии с контрольным вариантом без инокуляции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Воробейков, Г. А. Микроорганизмы в агробиотехнологиях и защите природной среды / Г. А. Воробейков, В. Н. Бредихин. – СПб. : РГПУ им. А. И. Герцена, 2018. – 219 с.
2. Khuaz S.K. Kondrat S.V., Kozhemyakov A.P. Effect of Different Levels of Mineral Nitrogen and Inoculation with Various Biological Preparations on Productivity and Quality of Spring Wheat // *Lecture Notes in Networks and Systems*. – 2022. – Т. 372. – С. 67–75.
3. Хуаз, С. Х. Влияние различных биопрепаратов на продуктивность и качество растений яровой пшеницы и овса / С. Х. Хуаз, В. Н. Лебедев, М. Е. Кошман // *Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета*. – 2023. – № 3 (72). – С. 26–35.
4. Тихонович, И. А. Перспективы использования азотфиксирующих и фитостимулирующих микроорганизмов для повышения эффективности агропромышленного комплекса и улучшения агроэкологической ситуации РФ / И. А. Тихонович, А. А. Завалин // *Плодородие*. – 2016. – № 5. – С. 28–32
5. Воробейков, Г. А. Полевые и вегетационные исследования по агрохимии и фитофизиологии / Г. А. Воробейков, В. П. Царенко, Н. Ф. Лунина. – СПб. : Проспект науки, 2014. – С. 144.

ВЛИЯНИЕ МАКРО-, МИКРОЭЛЕМЕНТОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ РЖИ

Цыганов А. Р., д-р с.-х. наук, профессор
Полховский Н. Д., соискатель

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
кафедра биологии растений и химии,
Горки, Республика Беларусь

Рожь – одна из наиболее важных сельскохозяйственных культур в большинстве европейских стран. Рожь выращивают преимущественно в Восточной, Центральной и Северной Европе. Главный ржаной пояс простирается от северной Германии через Польшу, Украину, Белоруссию, Литву и Латвию до центральной и северной России. Рожь играет очень важную роль в странах с почвой с невысоким качеством, а также может выдерживать более низкие температуры по сравнению с другими зерновыми культурами [3].

Основное производство зерна озимой ржи сосредоточено в России, Польше, Германии, Беларуси и Украине. На их долю приходится около 80 % всего мирового сбора зерна данной культуры. Общие площади посевов ржи в мире составляют 4,0–4,5 млн га, валовой сбор – 11–15 млн т при средней урожайности зерна 27–34 ц/га [1].

К сожалению, в большинстве стран СНГ к началу 21 века производство ржи резко сократилось по сравнению с той же советской эпохой. Спрос на ржаное зерно на мировом рынке нельзя назвать слишком большим. Европейские страны закрывают потребности в зерне озимой ржи собственным урожаем, в редких неблагоприятных сезонах докупают небольшой объем. Экспорт является ограниченным, как и сам спрос на культуру [3].

По производству ржи в последнее время Беларусь занимает 4–5-е место в мире в зависимости от года. В 2025 г. площадь посева озимой ржи в хозяйствах всех категорий Республики Беларусь составила 231,6 тыс. га, что на 17 % меньше площадей 2024 г. Средняя урожайность зерна озимой ржи по стране составила 24,5 ц/га при валовом сборе в 565 тыс. т [4].

Отечественные ученые пишут о неценности культуры озимой ржи в нашей стране. Зачастую рожь, как менее востребованную и более дешевую культуру, вытесняют на менее плодородны песчаные

почвы, в хозяйствах ее размещают после худших предшественников, ограничивают внесение минеральных и органических удобрений, средств защиты от болезней, вредителей, сорняков, что значительно снижает урожайность данной культуры [5].

Увеличить урожайность зерна озимой ржи и повысить ее привлекательность для отечественных аграриев возможно путем совершенствования питания растений за счет определения наиболее оптимального сочетания доз минеральных и органических удобрений совместно с необходимыми микроэлементами, прежде всего медью и марганцем. Разработка рациональной ресурсосберегающей системы удобрений для основного внесения и некорневых подкормок в различные фазы развития растений позволит оптимизировать их питание, получить высокую, устойчивую продуктивность, уменьшить действие неблагоприятных метеорологических условий на формирование урожая, повысит качество зерна и экономическую эффективность его производства. Это позволит обеспечить полноценными комбикормами отрасль животноводства и качественным сырьем для дальнейшей переработки пищевую отрасль, тем самым повысив продовольственную безопасность страны.

Исследования по изучению влияния различных доз макроэлементов совместно с применением навоза и микроэлементов в посевах диплоидной озимой ржи гибрида иностранной селекции КВС Боно F1 проводились в 2021–2024 годах в полевых опытах на опытном поле «Тушково» учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия».

Почва участка дерново-подзолистая легкосуглинистая, развивающаяся на лессовидном суглинке, подстилаемом с глубины 1 м моренным суглинком. Пахотный горизонт опытного участка по годам исследований характеризовался слабокислой (pH_{KCl} 5,4–5,7) реакцией почвенной среды, содержанием азота 0,01–0,03 %, очень низким содержанием гумуса (1,23–1,71 %). Пахотная почва относится к V группе по содержанию подвижных форм фосфора (217,6–335,4 мг/кг), IV–V группам по содержанию подвижного калия (217,0–315,5 мг/кг), I–II группам по содержанию меди (1,7–2,5 мг/кг) и характеризуется содержанием марганца 23–48 мг/кг почвы [2].

В качестве основного удобрения под озимую рожь с осени вносились аммофос (10 % N, 36 % P_2O_5) и хлористый калий (60 % K_2O), весной карбамид (46,2 % N). В качестве органических удобрений приме-

нялся солоmistый навоз с содержанием в воздушно-сухом веществе азота 1,25–1,75 %, фосфора – 1,22–1,51 %, калия – 2,06–2,69 %, органического вещества 67–68 %, меди – 1,5–1,7 % мг/кг, марганца – 20,1–30,5 мг/кг.

Для некорневой подкормки использовали микроудобрения отечественного производства ООО «БеловежХимПром» «МикроСтим-медь Л» и «Локаль-Марганец», которое вносили по вегетирующим растениям согласно схеме опыта по 1 л/га и 0,33 л/га соответственно.

Предшественник озимой ржи – гречиха. Посев озимой ржи проводили сеялкой «СПУ-3» узкорядным способом. Норма высева гибрида КВС Боно F₁ – 2,0 млн семян. Общая площадь делянки – 22 м², учетная – 17,5 м², повторность в опыте четырехкратная, расположение делянок рядовое (последовательное). Агротехника возделывания озимой ржи – общепринятая для условий Могилевской области.

Согласно результатам исследований, осеннее внесение фосфорных и калийных удобрений под озимую гибрида КВС Боно F₁ позволяет получить прибавку урожая зерна в размере 7,4 ц/га, что выше на 37,8 % значений контрольного варианта (таблица).

Показатели оптимизации доз внесения минеральных удобрений в комплексе с органическими и микроудобрениями на урожайность зерна озимой ржи гибрида КВС Боно F₁

Вариант	Урожайность, ц/га				Прибавка урожая			
	2022 г.	2023 г.	2024 г.	среднее	к контролю		к фону	
					ц/га	%	ц/га	%
1. Контроль – без внесения удобрений	21,6	26,3	10,5	19,5	–	–	–	–
2. N ₁₇ P ₆₀ K ₉₀	30,8	31,5	18,2	26,8	7,4	37,8	–	–
3. Навоз 40 т/га	33,6	32,5	17,6	27,9	8,4	43,3	–	–
4. N ₁₇ P ₆₀ K ₉₀ + навоз 40 т/га – Фон 1	42,2	40,2	24,5	35,6	16,2	83,0	–	–
5. Фон 1 + N ₆₀ (ранневесенняя подкормка) + N ₃₀ (подкормка в фазу 1-го узла)	60,7	50,3	35,7	48,9	29,4	151,2	13,3	27,1
6. Фон 1 + N ₆₀ (ранневесенняя подкормка) + N ₃₀ (подкормка в фазу 1-го узла) + N ₃₀ (подкормка в фазу флагового листа)	75,6	61,6	40,6	59,3	39,8	204,5	23,6	48,3
7. Фон 1 + N ₆₀ (ранневесенняя подкормка) + N ₃₀ (подкормка в фазу 1-го узла) + Локаль-Марганец (0,33 л/га) + МикроСтим-Медь Л (0,65 л/га) в ранневесеннюю подкормку после возобновления вегетации и в фазу 1-го узла	64,6	55,3	39,2	53,0	33,6	172,4	17,4	35,6
НСР _{0,5}	3,5	3,1	2,9	–	–	–	–	–

Совместное внесение осенью фосфорно-калийных и органических удобрений под озимую рожь позволяет получить прибавку урожайности в 16,0 ц/га, или 83,0 %. Использование солоमистого навоза в качестве органических удобрений осенью под основную обработку почвы (вспашку) позволяет повысить урожайность зерна озимой ржи на 8,4 ц/га (43,3 %) относительно контроля.

Применение азотных удобрений в подкормки в посевах растений озимой диплоидной ржи гибрида КВС Боно F₁ привело к значительному росту урожайности зерна до 48,9 ц/га. В результате прибавка урожайности к контролю составила 29,4 ц/га (151,2 %), к фону – 13,3 ц/га (27,1 %).

Третья подкормка азотными удобрениями позволила получить 59,3 ц/га зерна, что выше контрольных значений на 39,8 ц/га (204,5 %), фоновых – на 23,6 ц/га (48,3 %). Применение микроэлементов (медь и марганец) во внекорневую подкормку рано весной и в фазу 1-го узла совместно с внесением азотных удобрений способствовало повышению урожайности озимой ржи до 53,0 ц/га, что выше контроля на 33,6 ц/га (172,4 %) и фона на 17,4 ц/га (35,6 %).

Таким образом, с агрономической точки зрения, наиболее оптимальной системой питания растений озимой ржи гибрида КВС Боно F₁ является внесение с осени под основную обработку почвы 60 кг д. в/га фосфора и 90 кг д. в/га калия совместно с 40 т/га соломистого навоза. Далее рекомендуется проводить подкормки азотными удобрениями: ранневесенняя – в дозе 60 кг д. в/га, в фазу 1-го узла – 30 кг д. в/га, в фазу флагового листа – 30 кг д. в/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. FAOSTAT. CROPS // Food and Agriculture Organization of the United Nations. – URL: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>. (дата обращения: 17.01.2026).
2. Агрохимия: учебник / И. Р. Вильдфлуш [и др.] ; под ред. И. Р. Вильдфлуша. – Минск : ИВЦ Минфина, 2013. – 704 с.
3. Анализ размера и доли рынка ржи – тенденции роста и прогнозы (2024–2029 гг.). – URL: <https://www.mordorintelligence.com/ru/industry-reports/global-rye-market> (дата обращения: 18.01.2026).
4. Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – URL: <http://belstat.gov.by/>. (дата обращения: 18.01.2026).
5. Привалов, Ф. И. Современное состояние и перспективы возделывания озимой ржи в Беларуси / Ф. И. Привалов, Э. П. Урбан // Весці Нац. акад. навук Беларусі Сер. аграр. навук. – 2009. – № 4. – С. 56–61.

**ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЖОМА
СУШЕННОГО МЕЛАССИРОВАННОГО
В КАЧЕСТВЕ УДОБРЕНИЯ
ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ
КУЛЬТУР**

Цыганова А. А., канд. с.-х. наук, доцент
Благовещенская Т. С., ст. преподаватель

УО «Белорусский национальный технический университет»,
кафедра инженерной экологии,
Минск, Республика Беларусь

Потехина Ю. С., Михалович А. Д., учащиеся

Образовательное направление «Инженерная экология»
образовательной программы дополнительного образования одаренных
детей и молодежи УО «Национальный детский технопарк»,
Минск, Республика Беларусь

Сахарная промышленность Республики Беларусь является стратегически важной отраслью аграрного сектора экономики, ориентированной как на полное обеспечение внутренних потребностей страны, так и на экспорт. Производство сахара демонстрирует устойчивое развитие и высокие производственные показатели. Отрасль представлена четырьмя крупными функционирующими сахарными комбинатами, входящими в структуру Белорусского государственного концерна пищевой промышленности «Белгоспищепром»: ОАО «Городейский сахарный комбинат», ОАО «Жабинковский сахарный завод», ОАО «Скидельский сахарный комбинат», ОАО «Слуцкий сахарорафинадный комбинат». Предприятия полностью обеспечиваются отечественным сырьем – сахарной свеклой, которую выращивают более 300 сельскохозяйственных организаций во всех областях Беларуси [1]. Актуальной эколого-экономической проблемой остается низкая степень переработки побочных продуктов производства сахара. Сахарная свекла в основном перерабатывается для производства сахара, однако в результате образуются три основных побочных продукта: жом, меласса и фильтрационный ил. Каждый из них имеет несколько областей применений, зависящих от экономической целесообразности [1, 2]. Жом свекловичный – это ценный побочный продукт сахарного произ-

водства, представляющий собой измельченную после экстракции сахара свеклу, богатый клетчаткой, пектином, белками и минералами.

Цель исследования – обосновать эффективность использования свекловичного жома и разработать рекомендации по внедрению данных направлений в практику сельского хозяйства.

Задачи: исследовать физико-химические свойства свекловичного, оценить агрохимический потенциал жома в качестве мелиоранта, а также для улучшения структуры и плодородия почвы.

Гипотеза: предполагаем, что свекловичный жом, являющийся побочным продуктом сахарного производства, может быть эффективно использован не только в животноводстве, но и как сырье для получения топлива и как мелиорант для улучшения агрохимических свойств почвы.

Первым этапом работы было определение среднего значения кислотности жома свекловичного сушенного мелассированного. Кислотность определяли с помощью рН-метра, используя фильтрат жома свекловичного. Значение показателя кислотности составило 8,25, что свидетельствует о щелочной среде фильтрата и о потенциальной возможности его использования в качестве мелиоранта для раскисления почвы. Далее определили содержание ряда микроэлементов в сухом и сыром жоме значения, которых представлены в табл. 1.

Таблица 1. Содержание микроэлементов в свекловичном жоме в мг/кг

Микроэлемент	Сырой жом	Сухой жом
Кальций	10 мг/кг	9,71 мг/кг
Фосфор	1,5 мг/кг	1,1 мг/кг
Натрий	2,75 мг/кг	2,41 мг/кг
Магний	4,5 мг/кг	2,52 мг/кг

Следующим этапом было определение процента всхожести и морфометрических показателей рапса и озимой ржи. В почвенные образцы добавляли жом свекловичный в следующих процентном соотношении 5, 10, 15, 20, 25 % от общего объема субстрата.

Максимально высокий процент всхожести у озимой ржи и рапса наблюдался при 5 и 10 % содержании жома свекловичного и составил 97 и 98 % соответственно, что свидетельствует об оптимальном значении изучаемого показателя.

Растения озимой ржи и рапса также оценивались по следующим морфометрическим показателям: высота растений, длина корней и количество листьев. Результаты эксперимента представлены в табл. 2.

Таблица 2. **Морфометрические показатели растений озимой ржи и рапса в зависимости от вида субстрата, см**

Содержание мелиоранта в субстрате (%)	Высота растений, см		Длина корней, см		Количество листьев, шт.	
	озимая рожь	рапс	озимая рожь	рапс	озимая рожь	рапс
0 % (контрольная проба)	10	4	10	6,5	2	4
5 %	10,5	4,5	8,5	6,5	1	4
10 %	10,2	2,5	8	2,5	2	4
15 %	10,5	2,5	6,5	2,5	1	3
20 %	8	2,1	4,5	2	1	3
25 %	8,5	1,5	2,5	1,5	1	2

Максимальные показатели высоты растений рапса масличного были зафиксированы при концентрации жом свекловичного в количестве 5 %, длины корней – 5 %, количество листьев 5–10 % от всего объема субстрата.

Для растений озимой ржи максимальные показатели высоты растений были зафиксированы при концентрации жом свекловичного в количестве 5–15 %, длины корней – 5 %, количество листьев 5–10 % от всего объема субстрата. Дальнейшее увеличение концентрации жом способствовало угнетению как растений рапса масличного, так и озимой ржи.

Полученные результаты исследований подтвердили гипотезу о том, что жом свекловичный является ценным вторичным ресурсом и может эффективно использоваться в качестве компонента системы удобрения сельскохозяйственных культур.

ЛИТЕРАТУРА

1. Спичак, В. В. Современные направления использования и утилизации свекловичного жома / В. В. Спичак, А. М. Вратский // Сахар. – 2011. – № 9. – С. 60–64.
2. Основные отходы сахарного производства и их использование / А. А. Славянский, Д. П. Митрошина, В. А. Грибкова, В. А. Ермолаев // Сахар. – 2022. – № 12. – С. 30–37.
3. Харина, М. В. Особенности структуры и состава свекловичного жома и перспективы его переработки / М. В. Харина, Л. М. Васильева, В. М. Емельянов // Вестник Казанского технологического университета. – 2014. – Т. 17. – № 2.

СЕЛЕКЦИОННАЯ РАБОТА С МЯТОЙ ПЕРЕЧНОЙ В УО БГСХА

Цыркунова О. А., ст. преподаватель
Козлова А. А., студентка

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
кафедра биологии растений и химии,
Горки, Республика Беларусь

Возделывание лекарственных, эфирно-масличных, пряно-ароматических растений имеет важное значение для различных отраслей экономики нашей страны: обеспечение высококачественным сырьем пищевой промышленности (мясоперерабатывающей, ликероводочной, консервной, в качестве специй и т. д.); применение в традиционной и народной медицине, фармацевтике; импортозамещение; применение в парфюмерии, декоративном садоводстве и некоторых других отраслях [1].

Мята (*Mentha*) представляет собой довольно крупный род растений семейства Яснотковые (*Lamiaceae*). Встречающиеся виды полиморфны. Они легко поддаются естественной межвидовой гибридизации, в результате которой в потомстве появляются формы, отличающиеся от исходных родительских пар по форме листьев, опушению, форме и структуре соцветий, величине и соотношению длины венчика и чашечки, размерам тычинок и столбика, наличию и степени развития генеративных органов цветка, окраске и т. д. Спонтанным гибридом, возникшим в Англии в XVII в., является мята перечная (*Mentha piperita*).

В УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия» на кафедре биологии растений и химии осуществляется научно-исследовательская работа в рамках государственных программ: «Наукоемкие технологии и техника», подпрограмма «Мобилизация и рациональное использование генетических ресурсов растений Национального банка для селекции, обогащения культурной и природной флоры Беларуси», задание 12 «Интродукция, изучение и использование в научных и образовательных программах дублетных, признаковых и учебных коллекций хозяйственно полезных растений» на 2016–2020 гг.; «Научно-инновационная деятельность Национальной академии наук Беларуси», подпрограмма 3 «Изучение, идентификация и

рациональное использование коллекций генетических ресурсов растений», задание «Пополнить, изучить, паспортизировать и использовать в селекционных и экологических проектах генофонд культурных растений» на 2021–2025 гг. Изучается коллекция видов и сортов мяты с целью создания нового исходного материала для дальнейшей селекции. Объектом исследований в коллекции являются 34 образца: 18 образцов мяты перечной (*Mentha piperita* L.), 7 образцов мяты колосистой (*Mentha spicata* L.), а также образцы мяты водной (*Mentha aquatica* L.), мяты длиннолистной (*Mentha longifolia* (L.) Huds.), мяты болотной (*Mentha pulegium* L.), мяты душистой (*Mentha suaveolens* L.), мяты имбирной (*Mentha gracillis* L.), мяты мохнатой (*Mentha villosa* L.), мяты курчавой (*Mentha crispa* L.), мяты широколистной (*Mentha rotundifolia* (L.) Huds.), мяты полевой (*Mentha arvensis*) [2].

Селекционная работа с мятой перечной ведется несколькими методами. Широко используется клоновый отбор, так как мята перечная проявляет полную стерильность из-за гибридного происхождения. Методом клонового отбора были выделены урожайные сорта Воля и Любаша (2023). Клоновая селекция основана на вегетативном способе размножения мяты перечной и заключается в многократных отборах из наиболее мощно развитых растений, а также в поиске почковых (соматических) мутаций с улучшенными хозяйственно ценными признаками. Несмотря на то, что многолетний мировой опыт свидетельствует о достаточно низкой частоте образования почковых мутаций и довольно слабым общим характере изменчивости при клоновой селекции, клоновый отбор, тем не менее, остается одним из основных способов селекции мяты перечной.

Много вопросов остается по морозоустойчивости мяты, повышению устойчивости к болезням, повышению содержания эфирных масел, ментола в эфирных маслах и др. Решение данных проблем наши ученые связывают с использованием межвидовой гибридизацией и мутагенезом [3].

В роде Мята отсутствует видовая несовместимость, а проблема стерильности гибридов при межвидовой гибридизации решается вегетативным размножением растений. В питомнике исходного материала осуществляется получение семян при свободном цветении или при искусственном переопылении между различными видами мяты.

Гибридизацию, в том числе и межвидовую, проводим свободным переопылением на изолированных участках подобранных родительских форм. При этом родительские формы высаживают рядами, поочередно через один-два ряда.

Использование метода химического мутагенеза позволит за короткий срок создать ценный исходный материал с разнообразными морфологическими и физиологическими признаками, биохимическими показателями, увеличивать частоту и спектр оригинальных мутаций. Для каждого вида растений оптимальные дозы необходимо подбирать экспериментальным путем, так как чувствительность обрабатываемых объектов может быть различной.

Для исследований нами использованы химические мутагены нитрозометилмочевина (НММ) и нитрозоэтилмочевина (НЭМ). Схема опыта включала обработку сухих семян мяты перечной мутагенами НММ и НЭМ в концентрациях 0,001 %; 0,005 %; 0,01 %; 0,05 %; 0,1 %; 0,5 % и 1% при экспозициях 6, 12, 18 и 24 часа. Мутагены предварительно растворяли до нужной концентрации в дистиллированной воде.

Установлено, что влияние алкилирующих соединений на всхожесть семян и выживаемость растений мяты перечной в первом поколении М1 зависит от мутагена, его концентрации и экспозиции. При обработке мутагеном НЭМ всхожесть и выживаемость в среднем на 4–11 % ниже, чем при обработке мутагеном НММ. Концентрации 1 % и 0,5 % оказали летальное действие на семена мяты перечной. Наименьшей всхожесть была на вариантах опыта, где семена были обработаны концентрацией мутагена НЭМ 0,1 % и 0,05 % с экспозицией 12 часа и составила 9,3 % и 14,7 % соответственно.

Отмечено также стимулирующее действие малых доз мутагенов в первом мутантном поколении при обработке семян НЭМ в концентрации 0,005 % в течение 6, 12 и 18 часов.

Использование мутагенов позволило получить морфологические изменения растений в виде отмирания точки роста, искривления побегов, мозаичности окраски и деформации формы листьев, мутовчатого листового расположения и др. Фенологические наблюдения показывают, что повышенные концентрации мутагенов оказывали угнетающее действие на развитие растений. Вегетационный период был продолжительным и растянутым.

Наибольшее число мутационных изменений отмечено при использовании НЭМ в концентрации 0,005 % при экспозиции 18 часов и НММ в концентрации 0,01 % при экспозиции 12 часов.

Выделены 36 форм мутантов, отличающиеся потенциальной урожайностью, наблюдения за ними продолжатся. Отобранные формы будут использованы в дальнейшем селекционном процессе с мятой перечной.

ЛИТЕРАТУРА

1. Цыркунова, О. А. Лекарственные растения: курс лекций / О. А. Цыркунова, А. А. Горновский. – Горки: БГСХА, 2019. – 140 с.
2. Генетические ресурсы растений. Пряно-ароматические и эфирно-масличные культуры: рекомендации / Т. В. Сачивко [и др.]. – Горки: БГСХА, 2021. – 22 с.
3. Селекция эфиромасличных культур: метод. указания / А. И. Аринштейн [и др.]; под ред. А. И. Аринштейн. – Симферополь: ВНИИЭМК, 1978. – 34 с.

УДК 635.21:631.559.2

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ ДЕРНОВО- ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВ ЦЕНТРАЛЬНОГО РЕГИОНА РОССИИ

Шевцов А. С., аспирант

Бельченко С. А., д-р с.-х. наук, профессор

Никифоров В. М., канд. с.-х. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»,
кафедра агрономии, селекции и семеноводства,
Брянск, Российская Федерация

В Брянской области картофелеводство является одной из самых динамично развивающейся отраслей сельского хозяйства. Средняя урожайность картофеля в регионе за два десятилетия выросла с 13,5 т/га до 30,2 т/га, т. е. в 2,2 раза (или на 223,7 %), а валовое производство за этот период увеличилось на 655,7 тыс. т, или на 220,6 % несмотря на уменьшение посадочных площадей под картофелем в региональной структуре сельскохозяйственных посевов [1, 2]. В передовых хозяйствах области, в которых при возделывании картофеля применяется западноевропейская технология, урожайность клубней достигает 40–50 т/га, а на некоторых сортах и выше 60–70 т/га [3].

Однако и в передовых хозяйствах остро стоит проблема контроля численности вредных объектов, которые ежегодно наносят ущерб на миллионы рублей. Поэтому в борьбе с ними необходимо осуществлять комплекс защитных мероприятий, центральное место среди которых занимает химический метод защиты, совершенствование которого позволит получать стабильно высокие урожаи с полноценными и здоровыми клубнями [2, 4, 5].

Цель исследования – совершенствование системы защиты картофеля в ООО «Дружба-2» Жирятинского района Брянской области.

Исследования проводили в условиях производственного опыта на землепользовании ООО «Дружба-2» (Россия, Брянская область, Жирятинский район) на дерново-подзолистых почвах в 2021–2023 гг. Объект исследования – сорт картофеля Гала.

Схема опыта включала 2 варианта: 1) система защиты, принятая в хозяйстве (контроль); 2) усовершенствованная система защиты.

Вариант 1 включал следующие защитные мероприятия. При посадке проводили обработку клубней баковой смесью инсекто-фунгицидного протравителя Престиж, КС (1,0 л/т) и комплексного биопрепарата Альбит, ТПС (0,1 л/т). До всходов применяли почвенный гербицид Зенкор Ультра, КС (1,2 л/га). За период вегетации проводили 6 обработок посадок картофеля. При 1-й обработке в фазу полных всходов, в период активного роста ботвы использовали фунгицид Ридомил Голд МЦ, ВДГ (2,5 кг/га). Через 14 дней (2-я обработка) применяли баковую смесь фунгицида Инфинито, КС (1,6 л/га) и биологического удобрения Изабион, ВР (2,0 л/га). Еще через 14 дней в фазу бутонизации (3-я обработка) – фунгицид Инфинито, КС (1,6 л/га). Затем через 10 дней в фазу цветения (4-я обработка) – баковой смесью фунгицида Акробат МЦ, ВДГ (2,0 л/га) и биологического удобрения Изабион, ВР (2,0 л/га), через 7 дней в период роста клубней (5-я обработка) – фунгицидом Акробат МЦ, ВДГ (2,0 л/га). Последнюю 6-ю обработку посадок картофеля проводили в фазу увядания, перед уборкой урожая баковой смесью гербицида сплошного действия и десиканта Реглон Форте, ВР (1,0 л/га) и фунгицида Инфинито, КС (1,6 л/га).

Вариант 2 предусматривал опрыскивание почвы при посадке картофеля фунгицидом Квадрис, СК (3,0 л/га) и обработку клубней высокосистемным инсектицидным препаратом Круйзер 350, КС (0,22 л/т). До всходов обработали поверхность почвы баковой смесью гербицидов Гезагард, КС (3,0 л/га) и Боксер, КЭ (3,0 л/га). По вегетации проводили 6 обработок в те же сроки и фазы как на варианте-1. При 1-й обработке использовали фунгицид Ридомил Голд МЦ, ВДГ (2,5 кг/га); при 2-й обработке – баковую смесь фунгицида и удобрения Ридомил Голд МЦ, ВДГ (2,5 кг/га) + Изабион, ВР (2,0 л/га); при 3-й обработке – баковую смесь фунгицидов Ревус Топ, СК (0,6 л/га) + Скор, КЭ (0,4 л/га); при 4-й обработке – баковую смесь фунгицида и удобрения Ревус Топ, СК (0,6 л/га) + Изабион, ВР (2,0 л/га); при 5-й обработке – фунгицид Браво, КС (2,5 л/га); при 6-й обработке – баковую смесь десиканта Реглон Форте, ВР (1,0 л/га) и фунгицида Ширлан, СК (0,3 л/га).

Общая площадь производственного опыта составила 60 га. Картофель выращивался по интенсивной технологии с традиционной системой обработки почвы по схеме 75×28 см. Норма посадки – 50 тыс. клубней на гектар. Предшественники – озимый рапс. Технология рассчитана на получение урожайности клубней 40–60 т/га.

Исследования, проведенные в 2021–2023 гг. показали, что среднее количество растений на момент уборки картофеля было на уровне 47,9 и 49,0 тыс. шт/га, масса клубней – 1 037,6 и 1 187,8 г с одного растения, со средней массой клубня 108,2 и 115,7 г и среднем количестве клубней с куста – 9,6 и 10,3 шт., урожайность при этом составила 49,7 и 58,2 т/га, в зависимости от варианта опыта (таблица).

Продуктивность картофеля, среднее за 2021–2023 гг.

Вариант	Растений к уборке, тыс. шт/га	Масса клубней с 1 растения, г	Количество клубней с 1 растения, шт	Средняя масса 1 клубня, г	Урожайность, т/га
1	47,9	1037,6	9,6	108,2	49,7
2	49,0	1187,8	10,3	115,7	58,2
НСР ₀₅	0,96	22,5	0,54	3,18	5,46

Совершенствование системы защиты картофеля способствовало существенному увеличению ключевых показателей структуры урожая. Из 50 тыс. высаженных клубней на гектар на момент уборки при традиционной системе (Вариант 1) среднее количество растений составило 47,9 тыс. шт/га (сохранность растений на момент уборки 95,8 %), при усовершенствованной (Вариант 2) – 49,0 тыс. шт/га (98,0 %). Таким образом, при применении усовершенствованной системы защиты на момент уборки насчитывалось на 1,1 тыс. растений на гектар больше, чем при традиционной системе, сохранность растений была выше на 2,2 %.

Средняя масса клубня на контрольном варианте составила 108,2 г, на Варианте 2 этот показатель соответствовал значению 115,7 г, прибавка к контролю при этом достигала 7,5 г. Среднее количество клубней с 1 растения на Варианте 1 составило 9,6 шт., а на Варианте 2 – 10,3 шт., прибавка к контролю составила 0,7 клубней. Увеличение значений этих двух показателей, за счет совершенствования системы защиты способствовало повышению продуктивности 1 растения. Так средняя масса клубней с 1 растения на контрольном варианте составила 1 037,6 г, на Варианте 2 – 1 187,8 г с прибавкой к контролю на уровне 150,2 г.

Большее количество растений на момент уборки и большая масса клубней с 1 растения при совершенствовании системы защиты способствовало существенному увеличению урожайности. Так, урожайность на контрольном варианте составила 49,7 т/га, на Варианте 2 – 58,2 т/га, прибавка урожайности достигала 8,5 т/га при уровне НСР₀₅ равном 5,46 т/га.

Использование усовершенствованной системы защиты помимо урожайности картофеля повышало товарность, а соответственно и товарную урожайность культуры. Так, в среднем за 3 года исследований товарность клубней на Варианте-1 составила 82,9 %, на Варианте 2 – 93,3 %, товарная урожайность клубней картофеля при этом соответствовала 41,2 т/га и 54,3 т/га, а прибавка товарной урожайности достигала 13,1 т/га.

Таким образом, трехлетний производственный опыт с сортом картофеля Гала на площади 60 га, проведенный на землепользовании ООО «Дружба-2» Жирятинского района Брянской области, показал, что применение усовершенствованной системы защиты способствует увеличению сохранности растений на момент уборки на 2,2 %, густоты стояния растений на 2,3 %, повышению средней массы клубня на 6,9 %, количества клубней с 1 растения на 7,3 %, массы клубней с 1 растения на 14,5 %, урожайности культуры на 17,1 %, товарности на 12,5 %, товарной урожайности на 31,8 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агроэкологическая оценка сортов картофеля в интенсивной технологии возделывания / В. Ю. Симонов, С. В. Петруненко, А. Ю. Симонов [и др.] // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XX Междунар. науч. конф. – Брянск : Брянский государственный аграрный университет, 2023. – С. 388–392.
2. Защита растений в технологии возделывания картофеля в условия Брянской области / А. А. Поворова, А. В. Першикова, А. В. Абрамов [и др.] // Современные тенденции развития аграрной науки : сб. науч. тр. междунар. науч.-практ. конф. – Брянск : Брянский государственный аграрный университет, 2022. – С. 286–290.
3. Симонов, В. Ю. Сравнительная оценка сортов картофеля в современной технологии возделывания / В. Ю. Симонов // Аграрная наука и образование на современном этапе развития : материалы XIII Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию Ульяновского ГАУ. – Ульяновск : Ульяновский государственный аграрный университет им. П. А. Столыпина, 2023. – С. 92–96.
4. Мастеров, А. С. Эффективность применения комплексных микроудобрений серии Комплемет на картофеле / А. С. Мастеров, И. А. Путиков, А. А. Семченко // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий : материалы VIII Междунар. науч.-практ. конф., Рязань, 21 марта 2024 г. – Рязань : Рязанский государственный агротехнологический университет им. П. А. Костычева, 2024. – С. 234–239.
5. Картофель (*Solanum tuberosum* L.) / Г. А. Яковлева, Т. Г. Янчевская, А. В. Кильчевский [и др.] // Генетические основы селекции растений: в 4 т. – Минск, 2012. – Т. 3. Биотехнология в селекции растений. Клеточная инженерия. – С. 251–289.

**ВЛИЯНИЕ НОРМЫ ВЫСЕВА НА УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОГО
ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ РУП «ВИТЕБСКИЙ ЗОНАЛЬНЫЙ
ИНСТИТУТ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА НАН БЕЛАРУСИ»
ВИТЕБСКОГО РАЙОНА**

Шершнева Е. И., канд. с.-х. наук, доцент
Козлова П. Г., студентка

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
кафедра земледелия,
Горки, Республика Беларусь

Важным фактором формирования стабильных высоких урожаев зерновых культур является оптимальная норма высева.

В связи с этим целью наших исследований являлась изучение влияния нормы высева на урожайность озимого ячменя в условиях РУП «Витебский зональный институт сельского хозяйства НАН Беларуси» Витебского района. В задачи исследований входило определение полевой всхожести, сохраняемости и выживаемости растений озимого ячменя в зависимости от норм высева, а также влияние норм высева на структуру урожайности и урожайность озимого ячменя.

В наших исследованиях полевая всхожесть растений озимого ячменя изучаемых вариантов была достаточно высокой и варьировала в пределах 76,0–88,3 %. Наибольшая полевая всхожесть отмечена при норме высева озимого ячменя 3,0 млн шт/га – 88,3 %, наименьшая при посеве озимого ячменя с нормой высева 4,5 млн шт/га – 76,0 % (табл. 1).

**Таблица 1. Полевая всхожесть, перезимовка, сохраняемость
и общая выживаемость растений озимого ячменя к уборке, 2025 г.**

Норма высева, млн шт/га	Полевая всхожесть		Перезимовка		Сохраняемость		Выживаемость, %
	шт/м ²	%	шт/м ²	%	шт/м ²	%	
2,0	165,0	82,5	130,0	78,8	124,0	75,2	62,0
2,5	219,0	87,6	128,0	58,4	122,0	55,7	48,8
3,0	265,0	88,3	124,0	46,8	118,0	44,5	39,3
3,5	277,0	79,1	144,0	52,0	137,0	49,5	39,1
4,0	320,0	80,0	179,0	55,9	170,0	53,1	42,5
4,5	342,0	76,0	150,0	43,9	143,0	41,8	31,8
5,0	417,0	83,4	139,0	33,3	132,0	31,7	26,4

В марте 2025 г. агрометеорологические условия для озимого ячменя существенно ухудшились. На фоне оттепельной погоды отмечались довольно резкие суточные перепады температуры воздуха и почвы. Резкие перепады могли вызвать вымерзание озимого ячменя, а также длительное пребывание под высоким снежным покровом приводило к повреждению растений грибковыми заболеваниями, что вызывало выпревание культуры.

Учет перезимовавших растений проводили через 10 дней после возобновления вегетации. Перезимовка растений озимого ячменя в погодно-климатических условиях осени 2024 г. и зимы 2025 г. была не высокой из-за выпревания и вымокания и составила от 33,3 до 78,8 %.

К уборке количество растений во всех рассматриваемых вариантах снизилось и составило 118,0–170,0 шт/м². Наиболее высоким количеством растений к уборке было при посеве озимого ячменя с нормой высева 4,0 млн шт/га – 170,0 шт/м². Самым низким данный показатель был отмечен при посеве озимого ячменя с нормой высева 3,0 млн шт/га (118,0 шт/м²).

Сохраняемость растений озимого ячменя в зависимости от варианта опыта составила 31,7–75,2 %. Процент сохраняемости растений озимого ячменя самым высоким был отмечен в варианте опыта с нормой высева 2,0 млн шт/га, – 75,2 %.

Значение массы 1 000 семян у изучаемых вариантов опыта варьировало в пределах 47,3–53,1 г. Наибольшей массой 1 000 зерен характеризовался вариант опыта с нормой высева 2,5 млн шт/га – 53,1 г, наименьшей вариант опыта с нормой высева 5,0 млн шт/га – 47,3 г (табл. 2).

Таблица 2. Структура урожайности в зависимости от нормы высева озимого ячменя, 2025 г.

Показатель	Норма высева, млн шт/га						
	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
Масса 1 000, г	52,4	53,1	51,6	52,8	49,9	50,7	47,3
Количество продуктивных стеблей, шт/м ²	245,6	263,0	314,1	337,5	347,2	385,1	399,0
Масса колоса, г	1,63	1,56	1,41	1,46	1,32	1,17	1,0
Озерненность колоса, шт.	31,07	29,5	27,27	27,9	26,5	23,2	21,16
Длина колоса, мм	50,95	50,5	46,25	48,4	44,55	40,2	37,56

Количество продуктивных стеблей на 1 м² в зависимости от варианта опыта находилось в пределах 245,6–399,0 шт/м². Наименьшее количество взошедших растений озимого ячменя на 1 м² отмечено в ва-

рианте опыта с нормой высева 2,0 млн шт/га – 245,6 шт/м², наибольшее – в варианте опыта с нормой высева 5,0 млн шт/га – 399,0 шт/м².

Самые высокие показатели массы зерна с колоса отмечены при норме высева 2,0 млн шт/га – 1,63 г. Число зерен в колосе по вариантам опыта составило 21,16–28,4 шт. Наиболее озерненным колос был при посеве с нормой высева 2,0 млн шт/га (31,07 шт.), наименее озерненным – при посеве с нормой высева 5,0 млн шт/га (21,16 шт.).

В связи с этим можно сделать вывод о том, что максимальные уровни урожайности достигаются на нормах высева менее 4,0 млн шт/га. Загущенность посева приводит к снижению массы 1 000 зерен и количеству зерен в колосе, что в свою очередь приводит к недобору урожая.

Изучаемые варианты значительно различались между собой по урожайности зерна озимого ячменя. Хозяйственная урожайность в зависимости от варианта опыта варьировала в пределах 39,9–49,3 ц/га. Более благоприятным для формирования урожайности был вариант опыта с посевом озимого ячменя с нормой высева 3,5 млн шт/га. В данном варианте была сформирована наибольшая хозяйственная урожайность – 49,3 ц/га, наименьшая при посеве с нормой высева 5,0 млн шт/га (39,9 ц/га) (табл. 3).

Таблица 3. Урожайность зерна озимого ячменя при различных нормах высева, 2005 г.

Норма высева семян, млн всхож. зерен/га	Хозяйственная урожайность, ц/га
2,0	40,0
2,5	41,0
3,0	44,3
3,5	49,3
4,0	45,8
4,5	45,1
5,0	39,9
НСР ₀₅	0,69

Таким образом, за анализируемый период наилучшим вариантом в условиях РУП «Витебский зональный институт сельского хозяйства НАН Беларуси» Витебского района явился посев озимого ячменя 5 сентября с нормой высева 3,5 млн шт/га, который обеспечил наибольшую фактическую урожайность зерна – 49,3 ц/га.

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

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ НА ЗЕРНО

Шершнёв А. В., канд. с.-х. наук, доцент

Денисова А. П., студентка

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
кафедра кормопроизводства и хранения продукции растениеводства,
Горки, Республика Беларусь

Кукуруза – лидер среди злаковых по объему посевных площадей в мире. Она широко применяется в производстве муки, консервов, крахмала, патоки и других продуктов питания. В промышленной сфере культура выступает в качестве сырья для изготовления спирта, уксусной кислоты, ацетона, красителей. Злак также востребован в животноводстве как питательный и экономичный корм для скота [1].

Среди агротехнических приемов, которые оказывают влияние на продуктивность кукурузы, огромную роль в повышении урожайности имеет подбор гибридов, наиболее приспособленных к почвенным и климатическим условиям района республики [2].

В каждом хозяйстве рекомендуется возделывать не один, а несколько гибридов. Преимущество системы гибридов состоит в том, что, различаясь по направлению использования, продолжительности вегетационного периода, уровню требовательности к плодородию почвы, генетическому контролю устойчивости к воздействию неблагоприятных факторов, она обеспечит наиболее рациональное использование плодородия почв, биологического потенциала гибридов и факторов среды [3, 4].

Целью исследований являлась оценка эффективности возделывания гибридов кукурузы на зерно в условиях ОАО «Головенчицы» Чаусского района Могилевской области.

Исследования проводились в 2025 г. в условиях ОАО «Головенчицы» Чаусского района Могилевской области. Объектами исследований являлись три гибрида кукурузы: Дарьян, Полесский 175 СВ и Полесский 101 СВ.

Почва участка, на котором проводилось испытание гибридов, дерново-подзолистая супесчаная, развивающаяся на легких суглинках, подстилаемых с глубины 100 см лессовидным суглинком. Содержание гумуса 1,89 %, подвижных форм фосфора – 177 мг/кг, калия –

234 мг/кг почвы, $pH_{KCl} - 5,98$. Глубина пахотного горизонта составляет 20–22 см.

Площадь учетной делянки – 10 м². Каждый вариант опыта закладывался в 4-кратной повторности.

В результате исследований были определены элементы структуры урожайности гибридов кукурузы возделываемых на зерно (табл. 1).

Таблица 1. Структура урожайности гибридов кукурузы возделываемых на зерно, 2025 г.

Показатель	Дарьян	Полесский 175 СВ	Полесский 101 СВ
Число растений, шт/м ²	9,0	9,0	9,0
Количество початков у растений, шт/м ²	11,7	11,4	11,1
Среднее количество початков с 1 растения, шт.	1,3	1,27	1,23
Число рядков вертикальных, шт/початок	12,0	16,0	14,0
Количество зерновок в вертикальных рядках початка, шт.	25,0	23,0	24,0
Общее количество зерен одного початка, шт.	300,0	368,0	336,0
Масса зерна одного початка, г	84,8	84,4	83,9
Масса 1 000 зерен, г	282,5	229,3	249,8

Анализ данных табл. 1 показывает, что число растений у всех исследуемых гибридов составило 9,0 шт. с 1 м², количество початков растений варьировало в пределах 11,1–11,7 шт.

Среднее количество початков с 1 растения у среднераннего гибрида Дарьян было наибольшим и составило 1,3 шт., а наименьшее у ранне-спелого гибрида Полесский 101 СВ (1,23 шт.). Промежуточное положение по среднему количеству початков с 1 растения занял гибрид Полесский 175 СВ (1,27 шт.).

Наибольшее число вертикальных рядков отмечено при возделывании ранне-спелого гибрида Полесский 175 СВ (16,0 шт/початок), а наименьшее у среднераннего гибрида Дарьян (12,0 шт/початок). У ранне-спелого гибрида Полесский 101 СВ количество початков растений составило 14 шт/початок. Анализ количества зерновок в вертикальных рядках початка показывает, что в вариантах данный показатель варьировал в пределах 23,0–25,0 шт.

Наибольшее общее количество зерен одного початка отмечено при возделывании гибрида Полесский 175 СВ (368,0 шт.). Наименьшее общее количество зерен одного початка отмечено при возделывании гибрида Дарьян (300,0 шт.). У ранне-спелого гибрида Полесский 101 СВ общее количество зерен одного початка составило 336,0 шт.

Наибольшая масса 1 000 зерен получена при возделывании гибрида Дарьян (282,5 г). Наименьшая масса 1 000 зерен отмечена при возделывании гибрида Полесский 175 СВ (229,3 г). При возделывании гибрида Полесский 101 СВ масса 1 000 зерен составила 249,8 г.

При этом наибольшая масса зерна с одного початка получена при возделывании гибрида Дарьян (84,8 г), наименьшая при возделывании гибрида Полесский 101 СВ (83,9 г). Масса зерна с одного початка при возделывании гибрида Полесский 175 СВ составила 84,4 г соответственно.

Урожайность сельскохозяйственных культур является основным фактором, который определяет объем производства продукции растениеводства. Большое влияние на ее уровень оказывают качество земли, количество внесенных удобрений, метеорологические условия года, качество семян, способы и сроки сева, уборки урожая и т. д.

Кроме того, урожайность зависит от генотипических особенностей сорта (гибрида) сельскохозяйственной культуры. Изучаемые гибриды значительно различались между собой по урожайности. Биологическая урожайность зерна стандартной влажности в зависимости от гибрида варьировала в пределах 93,1–99,2 ц/га (табл. 2).

Таблица 2. Биологическая урожайность и качественные показатели возделываемых гибридов кукурузы

Гибрид	Биологическая урожайность, ц/га	Показатель качества					
		Содержание протеина, %	Выход протеина с 1 га, ц	Содержание крахмала, %	Выход крахмала с 1 га, ц	Содержание жира, %	Выход жира с 1 га, ц
Дарьян	99,2	11,1	11,0	72,1	71,5	4,7	4,7
Полесский 175 СВ	96,2	10,9	10,5	72,6	69,8	4,9	4,7
Полесский 101 СВ	93,1	11,4	10,6	71,8	66,8	4,6	4,3
НСР	1,93	–	–	–	–	–	–

В 2025 г. наибольшая биологическая урожайность получена при возделывании гибрида Дарьян и составила 99,2 ц/га, что на 3,0 и 6,1 ц/га выше, чем у гибридов Полесский 175 СВ и Полесский 101 СВ соответственно.

Оценка качества зерна кукурузы проводилась методом спектрального экспресс-анализа с использованием инфракрасного анализатора кормов AgriNIR.

В результате проведенных исследований наиболее высокое содержание протеина имели гибриды Дарьян и Полесский 101 СВ (11,1 и 11,4 % соответственно). У гибрида Полесский 175 СВ данный показатель был наименьшим и составил 10,9 %. Выход протеина при этом варьировал в пределах 10,5–11,0 ц/га.

Наибольшее содержание крахмала отмечено у гибрида Полесский 175 СВ (72,6 %), наименьшее у гибрида Полесский 101 СВ (71,8 %). У гибрида Дарьян данный показатель составил 72,1 %. Выход крахмала с 1 га составил от 66,8 ц/га у гибрида Полесский 101 СВ до 71,5 ц/га у гибрида Дарьян. У гибрида Полесский 175 СВ выход крахмала составил 69,8 ц/га. Содержание жира в зависимости от варианта опыта находилось в пределах 4,6–4,9 %, при выходе жира 4,3–4,7 ц/га.

Таким образом, сравнительная оценка гибридов кукурузы, возделываемых в ОАО «Головенчицы» Чаусского района, показала, что наибольшие показатели структуры урожайности, а также урожайности зерна кукурузы достигнуты при возделывании среднераннего гибрида Дарьян.

ЛИТЕРАТУРА

1. Современные технологии возделывания кукурузы в Красноярском крае: науч.-практ. издание / В. Л. Бопп [и др.]. – Красноярск, 2021. – 70 с.
2. Новые отечественные гибриды кукурузы – расширяем сортимент / В. Кравцов [и др.] // Наше сельское хозяйство. – 2023. – № 3. – С. 3–9.
3. Растениеводство: учеб. пособие / К. В. Коледа [и др.]. – Минск : ИВЦ Минфин, 2017. – 584 с.
4. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур: рекомендации / К. В. Коледа [и др.]. – Гродно : ГГАУ, 2010. – 340 с.

УДК 633.11«324»:632.954:632.51

КОНТРОЛЬ СОРНЫХ РАСТЕНИЙ В ПОСЕВАХ ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ ГЕРБИЦИДОМ ТИМСПРЕЙ, СЭ

Шкляревская О. А., канд. с.-х. наук, доцент

Сорока Л. И., канд. с.-х. наук, доцент

РУП «Институт защиты растений»,

лаборатория гербологии,

Прилуки, Республика Беларусь

Сорные растения – это виды постоянно присутствующие в посевах сельскохозяйственных культур, которые наносят серьезный урон сель-

скохозйственным культурам, снижая урожайность и ухудшая качество продукции. Сорняки, развивая мощную корневую систему, конкурируют с сельскохозяйственными культурами за жизненно важные ресурсы, значительно истощают почву, поглощая питательные вещества и влагу, затеняют посеы культурных растений и замедляют их рост. Сорные растения служат средой обитания для множества вредителей, способствуют распространению болезней.

Борьба с вредными организмами, особенно с сорной растительностью является одной из важных задач современного земледелия.

Исследования по изучению гербицида Тимспрей, СЭ (2,4-Д кислота 300 г/л в виде 2-этилгексилового эфира, 452,4 г/л + флорасулам, 6,25 г/л) в нормах расхода 0,4–0,6 л/га в посеве пшеницы озимой сорта Балитус проводили в 2024 г. на опытном поле РУП «Институт защиты растений» согласно «Методическим указаниям ...» [1]. Агротехника выращивания пшеницы озимой общепринятая для возделывания культуры в Центральной агроклиматической зоне республики. Почва опытного участка дерново-подзолистая. Предшественник – яровые зерновые культуры. Повторность – четырехкратная, расположение делянок – двурядное, рендомизированное. Внесение гербицида проводили наземным опрыскивателем «Euro Pulve» против однолетних двудольных сорных растений весной в фазе кущения пшеницы озимой.

При проведении количественного учета засоренности до внесения гербицида Тимспрей, СЭ в посеве пшеницы озимой доминировали: вероника полевая, звездчатка средняя, незабудка полевая, падалица рапса, пастушья сумка обыкновенная, подмаренник цепкий, трехрберник непахучий и фиалка полевая. Численность всех однолетних двудольных сорных растений составила 173,5–195,5 шт/м².

При проведении количественно-весоого учета засоренности, через месяц после обработки, в варианте без применения гербицидов численность однолетних двудольных сорных растений составила 266,5 шт/м² с вегетативной массой – 1 005,3 г/м² (таблица).

В вариантах опыта с применением гербицида Тимспрей, СЭ отмечено низкое гербицидное действие на веронику полевую (27,8–31,5 % – по численности и 29,8–34,0 % – по вегетативной массе) и фиалку полевую (37,9–41,1 % и 51,9–53,1 % соответственно).

Численность звездчатки средней снизилась на 90,0 %, вегетативная масса уменьшилась – на 91,2–94,2 %, незабудка полевая погибла на 76,5–85,2 %, масса – на 88,0–95,3 %, падалица рапса – на 81,8–100 % и 94,5–100 % соответственно. На 93,3–100 % снизилась численность

пастушней сумки обыкновенной, вегетативная масса уменьшилась на 96,5–100 %, подмаренника цепкого – на 87,5 % и 88,6–90,0 % и трех-реберника непашучего – на 91,7–100 % и 98,6–100 % соответственно.

Эффективность гербицида Тимспрей, СЭ при весеннем внесении в посевах пшеницы озимой (полевой опыт, РУП «Институт защиты растений»)

Вариант	Снижение численности и вегетативной массы сорных растений, % к варианту без применения гербицидов									
	вероника полевая	звездчатка средняя	незабудка полевая	падалица рапса	пастушья сумка обыкновенная	подмаренник цепкий	трех-реберник непашучий	фиалка полевая	всего однолетние двудольные	всего однолетние двудольные (без учета вероники и фиалки)
Без применения гербицидов, шт/м ² г/м ²	<u>27,0</u> 23,5	<u>5,0</u> 68,5	<u>81,0</u> 277,5	<u>5,5</u> 72,5	<u>7,5</u> 28,8	<u>4,0</u> 17,5	<u>6,0</u> 37,0	<u>124,0</u> 448,0	<u>266,5</u> 1005,3	<u>115,5</u> 533,8
Тимспрей, СЭ – 0,4 л/га	27,8 29,8	90,0 91,2	76,5 88,0	81,8 94,5	93,3 96,5	87,5 88,6	91,7 98,6	37,9 51,9	55,2 71,9	80,1 90,6
Тимспрей, СЭ – 0,6 л/га	<u>31,5</u> 34,0	<u>90,0</u> 94,2	<u>85,2</u> 95,3	100	100	<u>87,5</u> 90,0	100	<u>41,1</u> 53,1	<u>60,6</u> 75,5	<u>88,3</u> 96,1

В результате проведенных исследований по изучению биологической и хозяйственной эффективности гербицида Тимспрей, СЭ в посевах пшеницы озимой при весеннем внесении в фазе кущения культуры, установлено, что гербицид снижал засоренность посевов против однолетних двудольных сорных растений. Численность всех однолетних двудольных сорных растений (без учета вероники полевой и фиалки полевой) снизилась на 80,1–88,3 %, вегетативная масса – на 90,6–96,1 %.

Средняя урожайность зерна составила 77,0–77,9 ц/га, что позволила сохранить – 4,1–5,0 ц/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Методические указания по оценке эффективности гербицидов / РУП «Ин-т защиты растений»; УО «Белорусский государственный технологический университет»; под ред.: Е. А. Якимович, С. В. Сороки. – Минск : Колорград, 2024. – 139 с.
УДК 31.8:633.2.3:631.445.25

ОТЗЫВЧИВОСТЬ ЛЮЦЕРНО-МЯТЛИКОВОЙ ТРАВΟΣМЕСИ НА ПРИМЕНЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗ АЗОТНОЙ ПОДКОРМКИ

Шуньков А. Г., магистрант

Дьяченко В. В., д-р с.-х. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»,
кафедра агрономии, селекции и семеноводства,
Брянск, Российская Федерация

В Российской Федерации, также и в Брянской области, по размеру посевных площадей и валовому производству кормов многолетние травы занимают лидирующее место. Из многолетних кормовых бобовых трав, одной из наиболее ценных как в кормовом, так и агротехническом отношении является люцерна посевная [1, 2, 3, 4]. Для Нечерноземного региона ее возделывать рациональнее в составе травосмесей с многолетними злаковыми (мятликовыми) травами. Учитывая азотфиксирующую способность бобовых трав и люцерны в частности, важно для таких травостоев разработать экологически и экономически целесообразные подходы к применению минеральных удобрений, особенно азотных [1, 2, 3, 4, 5]. Это позволит, как можно более полно использовать биологические особенности многолетних бобовых и злаковых кормовых трав, экономить на применении минеральных удобрений.

Целью исследований было изучение отзывчивости люцерно-мятликовых травосмесей на применение различных доз ежегодной азотной подкормки на фоне пролонгированного действия борофоски в условиях серых лесных почв Брянской области.

Исследовательская работа выполнялась на опытном поле учхоза ФГБОУ ВО Брянского ГАУ. Почва на опытном участке серая лесная, среднеоккультуренная, легкосуглинистая. Гумусовый горизонт составил 45 см, наличие гумуса 2,9 %, содержание доступных форм фосфора и калия на среднем уровне (15–18 мг P_2O_5 и 13–15 мг K_2O на 0,1 кг почвы). Реакция почвенного раствора (pH_{KCl}) слабокислая, и достигла 5,2.

В опытах использовали самостоятельно составленную трехкомпонентную люцерно-мятликовую травосмесь для среднесрочного кормового использования: люцерна изменчивая (сорт «Находка»), тимофе-

евка луговая (сорт «Грация») и фестулолиум (сорт «ВИК-90»). Соотношение компонентов травосмеси составляло 40:30:30.

Борофоску применяли однократно только в год посева травосмеси (под сплошную культивацию) в дозе 500 кг/га (общий фон P₅₅K₆₅). На опытных делянках в качестве азотной подкормки ежегодно применяли аммиачную селитру в дозах 87 кг/га (фон N₃₀), 130 кг/га (фон N₄₅), 174 кг/га (фон N₆₀) и 261 кг/га (фон N₉₀). Аммиачную селитру вносили разово рано весной перед боронованием (фон N₃₀ и N₄₅) и дробно (фон N₆₀ и N₉₀), половину общей дозы рано весной, половину после первого укоса. В год посева аммиачную селитру вносили только разово перед предпосевной культивацией агрегатом АКШ. Посев проводился в первой декаде мая, общей посевной нормой 25 кг/га с использованием сеялки СН-16. Покровная культура овес посевной, который высевался нормой 50 кг/га. Подготовка почвы осуществлялась в соответствии с зональной агротехникой возделывания многолетних трав.

На травостоях многолетних трав для приближения к реальным производственным условиям ежегодно проводили весь комплекс технологических мероприятий по заготовке сена. Учет урожайности надземной массы проводился по «двухукосной» схеме в фазу цветения люцерны: первый укос в третьей декаде июня, второй укос в конце августа. Учеты показали значительное влияние азотной подкормки на фоне второго года действия борофоски на кормовую продуктивность люцерно-мятликового травостоя (табл. 1). Применение азотной подкормки рано весной в дозе 87 кг/га и 130 кг/га позволяет на 4,56 и 8,46 т/га повысить урожайность зеленой массы первого укоса в сравнении с вариантом только с борофоской. Различия между этими вариантами и контролем (без удобрений) еще более существенны. Надо отметить, что борофоска без внесения аммиачной селитры так же обеспечивает статистически достоверную прибавку к контролю.

Таблица 1. Урожайность зеленой массы и выход сухого вещества люцерно-мятликовой травосмеси за второй год жизни, т/га

Вариант	Первый укос	Второй укос	В сумме за два укоса	Выход сухого вещества
Без удобрений – контроль	9,27	6,20	15,47	4,18
N ₀ + борофоска	12,45	9,06	21,51	5,81
N ₃₀ + борофоска	17,01	12,20	29,21	7,89
N ₄₅ + борофоска	20,91	14,31	35,22	9,51
N ₆₀ + борофоска	20,33	17,12	37,45	10,11
N ₉₀ + борофоска	21,24	18,08	39,32	10,62
НСР ₀₅	1,5	1,1	X	
Точность опыта, %	2,34	2,73		

Положительное действие азотной подкормки в комплексе с борофоской проявилось и при формировании второго укоса. Дополнительное внесение аммиачной селитры после первого укоса позволило получить урожайность отавы 17–18 т/га зеленой массы.

Анализ урожайности люцерно-мятликовой травосмеси второго года жизни в сумме за два укоса явно доказывает эффективность применения азотной подкормки на фоне второго года действия борофоски. Внесение аммиачной селитры в дозах от 130 до 260 кг/га (фон N₄₅ – N₉₀) в комплексе с борофоской в дозе 500 кг/га позволило достичь урожайности 35–40 т/га зеленой массы с высокой долей бобового компонента и обеспечить выход сухого вещества 9,5–10,6 т/га.

Азотная подкормка в сочетании с последствием борофоски оказала существенное влияние на формирование надземной массы люцерно-мятликовой травосмеси третьего года жизни (табл. 2).

Таблица 2. Урожайность зеленой массы люцерно-мятликовые травосмеси за третий год жизни, т/га

Вариант	Первый укос	Второй укос	В сумме за два укоса	Выход сухого вещества
Без удобрений – контроль	8,81	6,79	14,60	4,02
N ₀ + борофоска	13,70	10,62	23,32	6,41
N ₃₀ + борофоска	17,98	13,73	31,71	8,72
N ₄₅ + борофоска	21,25	19,25	40,50	11,14
N ₆₀ + борофоска	20,70	22,71	43,41	11,84
N ₉₀ + борофоска	22,96	23,07	46,03	12,05
НСР ₀₅	1,4	1,3	X	
Точность опыта, %	1,83	2,76		

Анализ данных по урожайности надземной массы в первом укосе свидетельствует об эффективности применения аммиачной селитры в сочетании с последствием борофоски. При этом все варианты с азотной подкормкой показали повышение продуктивности посевов в 2,1–2,6 раза в сравнении с контролем и в 1,3–1,7 раза с вариантом последствия борофоски. Комплексное действие борофоски и аммиачной селитры проявилось и при формировании второго укоса, при этом варианты опыта, предусматривающие дополнительное внесение азота после первого укоса (фон N₆₀ и N₉₀) обеспечили наиболее высокую урожайность около 23 т/га зеленой массы.

Данные по урожайности в сумме за два укоса люцерно-мятликовой травосмеси третьего года жизни так же доказывает целесообразность азотной подкормки на фоне третьего года действия борофоски. Применение аммиачной селитры нормой N₄₅ – N₉₀ в комплексе с последей-

ствием борофоски позволило получить урожайность зеленой массы 40–46 т/га и обеспечить выход сухого вещества от 11 до 12 т/га.

В почвенно-климатических условиях серых лесных почв Брянской области ежегодная азотная подкормка в комплексе с разовым внесением в качестве основного удобрения борофоски в дозе 500 кг/га является эффективным агроприемом при возделывании люцерно-мятликовой травосмеси. Применение аммиачной селитры нормой $N_{45} - N_{90}$ в комплексе с последствием борофоски обеспечивает урожайность зеленой массы люцерно-мятликовой травосмеси 35–40 т/га и выход сухого вещества 10–11 т/га в среднем за два года пользования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Состояние и перспективы развития кормопроизводства в Нечерноземной зоне РФ / А. А. Кутузова, А. С. Шпаков, В. М. Косолапов [и др.] // Кормопроизводство. – 2021. – № 2. – С. 3–9.
2. Прудников, А. Д. Проблемы и перспективы развития кормопроизводства Нечерноземья России / А. Д. Прудников // Доклады ТСХА. Сборник статей. – 2019. – С. 425–429.
3. Многолетние бобовые травы в Нечерноземье / Н. Н. Лазарев, А. Д. Прудников, Е. М. Куренкова, А. М. Стародубцева. – Иркутск : ООО «Мегапринт», 2017. – 263 с.
4. Лазарев, Н. Н. Люцерна в системе устойчивого кормопроизводства / Н. Н. Лазарев, О. В. Кухаренкова, Е. М. Куренкова // Кормопроизводство. – 2019. – № 4. – С. 18–25.
5. Эффективность применения борофоски в качестве основного удобрения пролонгированного действия при возделывании люцерны изменчивой на серых лесных почвах Центрального региона / В. В. Дьяченко, Н. И. Козловская, С. С. Седова [и др.] // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 1. – С. 22–29.

УДК 631.527:577.151.35

НАКОПЛЕНИЕ БИОМАССЫ МИКРОЗЕЛЕНИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СУБСТРАТА

Янкин А. Е., студент

Цыркунова О. А., ст. преподаватель

Мыхлык А. И., канд. с.-х. наук, доцент

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
кафедра биологии растений и химии,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Микрозелень представляет собой нежные молодые побеги растений возрастом не более 14 дней, их используют в кулинарии по всему миру, ассортимент насчитывает десятки различных культур.

Потребление микрозелени постоянно растет, что обусловлено ее полезными свойствами и простотой в выращивании.

Доля микрозелени на белорусском рынке незначительна, что делает актуальным ее производство. Однако для выращивания микрозелени, для экономии времени и денежных ресурсов, получения максимально полезного урожая, необходимо правильно подобрать субстрат для растений, используя особенности технологии выращивания.

Цель исследований – установить влияние субстрата на прирост биомассы растений микрозелени.

Материалы и методика исследований. Объектом исследований явились сельскохозяйственные культуры разных семейств: подсолнечник (*Helianthus annuus*), рукола (*Eruca sativa*); редис (*Raphanus sativus*); клевер (*Trifolium*), горох (*Pisum sativum*).

Семена проращивались в двух вариантах:

вариант № 1 – на минеральной агровате.

вариант № 2 – на органическом льняном материале.

Для работы были использованы реактивы РУП «Белмедпрепараты» и фильтрованная вода. Для стерилизации ковриков и семян использовали водный раствор пероксида водорода (H_2O_2).

Технология получения проростков.

1-й день. Необходимо промыть семена водой, чтобы очистить их от пыли. Семена и субстрат (в разных емкостях) замачиваем в 0,05 % растворе перекиси водорода.

В качестве тары используют пластиковые емкости ЕДПО-10Д-01 объемом 6 л. Объем раствора должен превышать массу семян в 3–4 раза. Всплывшие семена удаляют, поскольку они имеют низкую всхожесть или полностью не пригодны для проращивания. Замочка длится на протяжении 6–8 часов. Замочка необходима для запуска физиологических процессов внутри семени, которые способствуют выведению ферментов, тормозящих их рост.

2-й день. После замочки растворы сливают и семена промывают водой. Коврики из льна и минеральной ваты равномерно распределяем по всей площади контейнеров, равномерно распределяем замоченные ранее семена по всей площади субстрата и кладем контейнеры. Ставим контейнеры в помещение с освещенностью не более 150 lux/m², температурой 16–18 °С, влажность в помещении 60–75 %.

3–14-й день. Выставляем контейнеры на стеллажи, досвечиваем их светодиодными лампами. Свет холодный белый (6 000 lux) 150 Вт/м², температура 23–25 °С. Ежедневно необходимо поливать субстрат во-

дой. В случае появления плесени необходимо произвести опрыскивание ростков 0,05 % раствором перекиси водорода.

14-й день. Готовую микрозелень упаковываем в ПЭТ пленку, маркируем, складываем в ящики. Срок хранения готовой продукции составляет 14 суток при температуре 2–4 °С и относительной влажности воздуха 85–95 %.

Все технологические процессы производства с момента замочки до контроля веса и размеров проходят в одно и то же время. Продолжительность проращивания семян составляла 14 суток.

Температура в лаборатории поддерживается на отметке +23–25 °С на всем протяжении опытов. Проращивание семян всех культур проводится по условиям эксперимента в условиях средней освещенности – 4 000 lux, 150 Вт на м².

Проращивание семян проводилось в четырехкратной повторности.

Рабочие растворы готовились непосредственно перед постановкой опыта и добавлялись в контейнеры по мере необходимости, до полного смачивания семян. Важно, чтобы семена были полностью погруженными в воду. По мере достижения микрозелени продуктивных размеров, востребованных потребителями, производились замеры длины и массы ростков, полученных при проращении семян. При измерении длины объем выборки составлял 25 растений в каждой повторности.

Результаты исследования и их обсуждение. Используемые субстраты в опытах дали положительные результаты. На всем протяжении выращивания не было обнаружено развития плесени, оба субстрата хорошо впитывали влагу и удерживали ее, но льняной субстрат в отличие от минерального равномерно распределял влагу по всей поверхности коврика оказав стимулирующее действие на семена и затем более дружные всходы.

В табл. 1 приведены результаты замера длины микрозелени пяти культур, выращенных на двух разных субстратах: льняном и минеральном.

Наилучшей динамикой развития характеризовалась микрозелень гороха, близкой к наилучшему результату оказалась микрозелень подсолнечника. Это связано с биологическими особенностями культуры.

На 12-й день стало понятно, что в двух субстратах масса и высота растений заметно отличается (табл. 1 и 2). Самые мощные растения были в емкости с субстратом изо льна, чуть меньше были растения в емкости с минеральным субстратом. Это объясняется тем, что органические вещества, запасенные в семени уже иссякли, и растение стало

развиваться за счет питательных веществ в воде. За счет лучшей аэрации и более массивным корням растения в льняном субстрате развились более высокими и массивными.

Таблица 1. Влияние субстрата на длину микрозелени, см

Вариант опыта	Повторность				Среднее значение
	1	2	3	4	
Редис					
Льняной субстрат	4,55	4,75	4,87	4,66	4,7
Минеральный субстрат	4,11	4,1	4	3,95	4,04
Рукола					
Льняной субстрат	4,78	4,86	4,8	4,71	4,7
Минеральный субстрат	3,98	4,1	4,14	4,21	4,1
Клевер					
Льняной субстрат	3,84	3,9	3,96	3,78	3,87
Минеральный субстрат	3,23	3,34	3,4	3,25	3,3
Подсолнечник					
Льняной субстрат	6,75	6,56	6,87	6,86	6,76
Минеральный субстрат	5,86	5,96	6,1	5,93	5,96
Горох					
Льняной субстрат	7,6	7,84	7,65	7,9	7,74
Минеральный субстрат	7,1	6,9	6,87	7,0	6,9

Более длинные ростки во всех вариантах опыта отмечены у гороха. Длина ростков микрозелени гороха составила 7,74 см на льняном субстрате, в то время как на минеральном субстрате – 6,9 см.

Другие виды тоже показали достоверную разницу в высоте на разных типах субстрата. Подсолнечник на минеральном субстрате – 5,96 см, на льняном – 6,76 см. Клевер на минеральном субстрате – 3,3 см, на льняном – 3,87 см. Редис на минеральном субстрате – 4,04 см, на льняном – 4,7 см. Рукола на минеральном субстрате – 4,1 см, на льняном – 4,7 см. Размеры у микрозелени зависели также от биологических особенностей культуры.

Приведенные данные свидетельствуют о том, что выращивание на льняном субстрате дает больший прирост высоты микрозелени, чем при выращивании на минеральной вате. Динамика накопления массы микрозелени положительно коррелирует динамикой развития ростков микрозелени. Проведенные опыты показали, что при использовании в качестве субстрата льняного материала масса ростков существенно увеличивалась по сравнению с минеральным субстратом (табл. 2).

Таблица 2. Влияние субстрата на массу микрозелени, г

Вариант опыта	Повторность				Среднее значение
	1	2	3	4	
Редис					НСР ₀₅ =18,9
Льняной субстрат	980,5	974	985,6	990,3	982,6
Минеральный субстрат	840	856,3	833,7	867	849,25
Рукола					НСР ₀₅ =27,2
Льняной субстрат	760	784	797	765	776,5
Минеральный субстрат	634,7	665	649,4	626,8	643,9
Клевер					НСР ₀₅ =18,8
Льняной субстрат	650	674,6	655	680	664,9
Минеральный субстрат	540	536	551	533	540
Подсолнечник					
Льняной субстрат	1205	1276	1245	1254	1245
Минеральный субстрат	1120	1098	1110	1167	1123,7
Горох					НСР ₀₅ =61,4
Льняной субстрат	1450	1510	1480	1506	1486
Минеральный субстрат	1268	1286	1190	1206	1237

У гороха масса ростков на минеральной вате составила 1 237 г, в льняном субстрате – 1 486 г. По другим видам тоже выявлены более высокие показатели в массе с использованием льняного субстрата. Клевер на минеральном субстрате сформировал массу 540 г, на льняном – 664,9 г. Редис – на минеральном субстрате – 849,25 г, на льняном – 982,6 г. Рукола – на минеральном субстрате – 643,9 г, на льняном – 776,5 г. Подсолнечник – на минеральном субстрате – 1123,7 г, на льняном – 1245 г. У всех культур, кроме подсолнечника установлено достоверное различие при использовании разных субстратов.

Полученные результаты указывают на то, что льняной субстрат может быть более эффективным для выращивания микрозелени, чем минеральный субстрат. Кроме того, льняной субстрат может быть более доступным вариантом для выращивания микрозелени, что может быть особенно важно для мелких и средних предприятий. Использование субстрата из льна может быть перспективным в связи с его экологической чистотой и доступностью, может способствовать уменьшению экологического следа сельского хозяйства и улучшению качества продукции.

Заключение. Приведенные данные свидетельствуют о том, что выращивание на льняном субстрате дает больший прирост массы микрозелени, чем при выращивании на минеральной вате.

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
Анищенко Д. И., Сычѳв С. М., Сычѳва И. В. Особенности выращивания дайкона в Брянской области.....	4
Анкуда В. Д., Таранухо В. Г. Эффективность выращивания сортов озимой тритикале в условиях северной части Республики Беларусь.....	7
Аныев Д. Б. Влияние предварительной магнитной обработки воды на физико-химические свойства и поверхностное натяжение растворов адьювантов.....	10
Артеменко П. В., Саскевич П. А. Экотоксикологическая оценка современных средств химизации при возделывании люпина.....	13
Банкрутенко А. В. Использование суданской травы в кормопроизводстве в подтаежной зоне Западной Сибири.....	16
Батраченко Е. А. Ландшафтно-географический этап проектирования структуры агроландшафтов.....	20
Безгодова И. Л. Выращивание яровой тритикале в смешанных посевах с однолетними культурами в условиях Вологодской области.....	23
Бельченко Д. С. Кормовая продуктивность смешанных агроценозов бобово-злаковых трав на основе люцерны изменчивой в условиях серых лесных почв юго-запада Нечерноземной зоны России.....	27
Бобович А. Н., Запрудский А. А., Яковенко А. М., Привалов Д. Ф., Белова Е. С. Десикация посевов подсолнечника методом УМО.....	31
Брескина Г. М. Роль микробиологических препаратов в оздоровлении почвы при применении пожнивных растительных остатков на удобрение.....	34
Булах О. Г., Караульный Д. В. Морфологические признаки сортов азалии индийской в коллекции Центрального ботанического сада НАН Беларуси и особенности их выращивания.....	38
Козлов С. Н., Булацкая В. И. Эффективность фунгицидов против фитофтороза картофеля.....	43
Васюхневич В. Г., Шершнев Е. И. Сравнительная оценка сортов озимой пшеницы в условиях ОАО «Новая Припять» Столинского района.....	47
Вашилин А. А., Юхневский М. Р., Симонов В. Ю. Агроэкологическая оценка сортов картофеля Людмила, Лиллу и Эдисон в условиях Брянской области.....	51
Винников С. Н., Пугач А. А. Перезимовка и пораженность растений озимой ржи снежной плесенью в зависимости от сроков сева в условиях центральной почвенно-климатической зоны Беларуси.....	54
Вошедский Н. Н., Кулыгин В. А., Рычкова М. И., Урбан А. Г. Влияние приемов возделывания на урожайность льна масличного в зоне недостаточного увлажнения.....	56
Гаджиева Г. И., Богомолова И. В. Инсектицид Имидашанс-С, КС в посевах сахарной свеклы и рапса.....	60
Двойных В. В. Роль склонового агроландшафта в формировании биологической активности почвы при использовании различных агротехнологий.....	64
Дзугаев А. К., Зайцева О. А. Влияние биологически активных препаратов на всхожесть семян сои в почвенно-климатических условиях Брянской области.....	68
Долгополова Н. В., Меркулов А. В. Возделывание зерновых культур в адаптивно-ландшафтном земледелии.....	71
Дробыш А. В., Хоменок М. П. Сравнительная оценка гибридов кукурузы в условиях РНДУП «Полесский институт растениеводства» Мозырского района.....	74
Дронов А. В., Бельченко С. А., Багринцева Н. А. Оценка перспективных сортов сорго сахарного при возделывании в Брянской области.....	78
Дудкина Т. А. Токсические свойства почвы под яровым ячменем при разных системах удобрений.....	82

Дураков П. П. Изменение азотного режима чернозема типичного при различных способах обработки почвы в посевах озимой пшеницы.....	86
Евсеенко И. А., Долгополова Н. В. Продуктивность зерновых культур в зависимости от особенности формирования агроценозов в условиях Казахстана.....	90
Емельяненко А. А., Камедько Т. Н., Пугачёв Р. М. Перспективы культуры ежевики в Беларуси.....	93
Заболотный А. В., Хизанейшвили Н. Э. Сравнительная оценка сортов картофеля в ОАО «Экспериментальная база «Дашковка» Могилевского района.....	95
Зайцева Д. В., Сазонова И. Д. Изучение биохимического состава и технологических свойств плодов жимолости в условиях Брянской области.....	98
Запрудский А. А., Яковенко А. М., Привалов Д. Ф., Гайдарова С. А., Сеньковский Е. О. Эффективность протравителей семян сои в защите от болезней.....	102
Зеленко С. А., Поздняков В. М. Доработка семян на прямоточном вибропневматическом сепараторе.....	106
Зенков Д. Е., Ишков И. В., Кузнецов А. Е. Влияние норм высева на урожайность и качество зерна сортов озимой пшеницы в условиях Курской области.....	109
Иваницкий С. В., Дробыш А. В., Мастеров А. С. Урожайность и качество кукурузы в зависимости от применения гуминовых удобрений в условиях филиала «Бубны» УП «МИНГАЗ» Вилейского района.....	113
Игнатенко М. В., Артеменко П. В., Саскевич П. А. Урожайность и качество зерна люпина посевного в условиях северо-востока Беларуси.....	117
Исакова А. Л., Дзик А. С. Болезни зеленных и эфирно-масличных культур защищенного грунта.....	119
Кабзарь Н. В. Применение гербицидов на основе клопиралида в посевах тритикале озимой.....	122
Глодя Р. Д., Камасин С. С. Эффективность выращивания лука репчатого в ОАО «Александрийское» Шкловского района.....	125
Карабань В. В., Тарануха В. Г. Формирование стеблестоя и урожайность гибридов озимого рапса в условиях ОАО «Иванский-Агро» Чашникского района.....	129
Караулова Л. Н. Динамика урожайности зерновых культур в Центрально-Черноземном регионе.....	133
Караульный Д. В., Дубик В. С. Оценка сортов озимой пшеницы в конкурсном сортоиспытании.....	138
Кешиков П. С., Хизанейшвили Н. Э. Эффективность гербицидов в защите посевов озимой пшеницы от сорняков в ОАО «Мазоловское» Мстиславского района.....	140
Ковалева А. В., Невестенко Н. А. Изучение морфометрии растений перца острого.....	144
Коготько Е. И., Кавальчук И. Н. Эффективность химического контроля доминантных вредителей на озимом рапсе.....	148
Козлов С. Н., Игнатенко М. В. Эффективность инсектицида Цепеллин Эдванс, КЭ против клубеньковых долгоносиков на зеленом горошке.....	152
Кондалеева В. В., Дьяченко В. В. Урожайность и посевные качества семян суданской травы в агроклиматических условиях Брянской области.....	156
Коновалова Н. Ю., Коновалова С. С. Продуктивность бобово-злаковых травостоев с включением козлятника восточного и люцерны изменчивой.....	159
Копылович С. В. Влияние доз минерального азота на урожайность и качество льняной тресты.....	163
Корпанов Р. В. Эффективность гербицида Пропонит Дуо, КЭ в посевах сои в зависимости от типа обработки почвы.....	166
Корягин Б. А., Рылко В. А. Результаты сортоиспытания ярового пивоваренного ячменя в условиях ГСХУ «Турская сортоиспытательная станция».....	170
Кошман М. Е., Кошман А. И. Оценка подмерзания побегов голубики различных сортов в условиях Ленинградской области.....	174

Крот А. А., Хизанейшвили Н. Э. Подбор и сравнение сортов озимой пшеницы в СХФ им. Ю. Смирнова ОАО «Оршанский КХП» Дубровенского района.....	178
Кудласевич Д. И., Станкевич С. И., Петренко В. И. Сравнительная эффективность гибридов кукурузы на зерно в условиях ОАО «Агрокомбинат Дзержинский» Крупского района.....	181
Куланов Д. И., Хизанейшвили Н. Э. Эффективность гербицидов в защите посевов озимой ржи от сорняков в ОАО «Мазоловское» Мстиславского района.....	186
Кулешова А. А. Влияние комплексных удобрений на урожайность и качество картофеля сорта Юлия.....	190
Линьков В. В., Орешкин М. В. Технологические аспекты формирования борозд при производстве раннего продовольственного картофеля в условиях крупнотоварных ЛПХ.....	194
Литовченко И. В., Рылко В. А. Результаты сортоиспытания картофеля в условиях ГСХУ «Горейская сортоиспытательная станция».....	198
Мазурова А. А., Романцевич Д. И. Сравнительная оценка сортов яблони в условиях ООО «АРНИКА-Агро» Могилевского района.....	201
Мальшиц В. В., Трапков С. И. Влияние гербицидов на снижение засоренности посевов и урожайность зеленой массы кукурузы.....	203
Маратулы М., Зайцева О. А. Урожайность сои при обработке семян биопрепаратами.....	207
Мастеров А. С., Дробыш А. В., Селибов П. В. Влияние нормы высева на урожайность редьки масличной в условиях ОАО «Могилевские семена трав» Могилевского района.....	210
Медведев О. П., Басан Р. А., Трапков С. И. Влияние приемов основной обработки почвы на ее агрофизические свойства, засоренность посевов и урожайность ярового ячменя.....	214
Милехина Н. В., Наумова М. П. Оценка продуктивности сортов льна-долгунца в условиях Брянской области на серой лесной почве.....	218
Митрохина О. А. Изменение микроэлементного состава почв ЦЧР и их связь с урожайностью сельскохозяйственных культур.....	222
Мишина Н. А., Зайцева О. А. Влияние биопрепаратов на содержание в семенах сои сырого протеина и сырого жира.....	226
Мищенко А. В. Влияние некоторых приемов обработки почвы на урожайность льна масличного.....	230
Петренко В. И., Станкевич С. И. Влияние способов посева на семенную продуктивность клевера лугового.....	233
Привалов А. А., Фисюк Р. С., Караульный Д. В. Оценка урожайности гибридов кукурузы в северо-восточной зоне Беларуси.....	236
Романцевич Д. И., Савелёнок А. А. Влияние срока сева на урожайность озимого ячменя в условиях РУП «Витебский зональный институт сельского хозяйства НАН Беларуси».....	238
Сазонова И. Д., Чернова Е. С., Сисина А. И. Хозяйственно-биологическая оценка сортов и гибридов крыжовника в условиях Брянской области.....	241
Саскевич П. А., Артеменко П. В., Игнатенко А. А. Сравнительная продуктивность зерновых бобовых культур (соя и вики посевной) в условиях северо-востока Беларуси.....	245
Сергеева И. И., Добродькин М. М., Сачивко Т. В., Босак В. Н. Особенности применения гуминового удобрения Гумат Рост при возделывании салата листового в защищенном грунте.....	248
Сидоренко Д. А., Станкевич С. И., Петренко В. И. Экономическая эффективность способов посева клевера лугового.....	250
Симонов В. Ю. Урожайность сортов картофеля Гала, Венета, Пламя в условиях Брянской области.....	252

Скорина В. В., Дэн Жуцзе. Основные хозяйственно биологические признаки для создания модели сорта дайкона.....	255
Степанова Н. В. Эффективность применения десикации товарных посевов льна-долгунца.....	259
Стрелкова Е. В. Применение гербицида Статус гранд при возделывании ярового ячменя в условиях УП «Агрокомбинат «Ждановичи».....	262
Сычев С. М., Дронов А. В., Мамеев В. В., Ощепков М. С., Пищиков Д. И. Эффективность применения синтетического цитокинина на посевах сои культурной (<i>Glycine max</i> (L.) Merr.).....	266
Сычевич М. В., Шершнева Е. И. Эффективность применения гербицидов на посадках картофеля в условиях ОАО «Новая Припять» Столинского района.....	270
Тарасов А. А. Влияние стокорегулирующей лесополосы на влагозапасы и урожайность сои.....	274
Тарасов С. А. Влияние агролесоландшафтного комплекса и элементов рельефа на влагообеспеченность и урожайность сои.....	278
Титовец Е. С., Рылко В. А. Эффективность производства комбикормов в зависимости от вида зернового сырья.....	282
Трапков С. И., Золотухин Е. В., Павлюченко В. В. Влияние предшественников, способов основной обработки на плотность сложения пахотного слоя почвы, снижение засоренности посевов и урожайность озимой ржи.....	285
Трутаева Н. Н., Проценко А. Ю. Влияние минеральных удобрений, содержащих серу, на урожайность и качество зерна яровой пшеницы в условиях Курской области.....	289
Хизанейшвили Н. Э., Лукьянцов И. И. Гербицидная защита посевов озимой пшеницы в ОАО «Племенной завод «Тимоново» Климовичского района.....	293
Хлюпина С. В. К оценке почвы в севооборотах культур Курской области.....	296
Хуаз С. Х., Датхужева Р. Х., Максимова Н. Е. Сравнение влияния биопрепаратов МФ-1 и Флавобактерин на продуктивность, элементы продуктивности яровой пшеницы и ячменя.....	300
Цыганов А. Р., Полховский Н. Д. Влияние макро-, микроэлементов на урожайность озимой ржи.....	304
Цыганова А. А., Благовещенская Т. С., Потехина Ю. С., Михалович А. Д. Оценка возможности применения жома сушеного мелассированного в качестве удобрения при возделывании сельскохозяйственных культур.....	308
Цыркунова О. А., Козлова А. А. Селекционная работа с мятой перечной в УО БГСХА.....	311
Шевцов А. С., Бельченко С. А., Никифоров В. М. Совершенствование элементов технологии возделывания картофеля в условиях дерново-подзолистых почв Центрального региона России.....	314
Шершнева Е. И., Козлова П. Г. Влияние нормы высева на урожайность озимого ячменя в условиях РУП «Витебский зональный институт сельского хозяйства НАН Беларуси» Витебского района.....	318
Шершнёв А. В., Денисова А. П. Оценка эффективности возделывания гибридов кукурузы на зерно.....	321
Шклярёвская О. А., Сорока Л. И. Контроль сорных растений в посевах пшеницы озимой гербицидом Тимспрей, СЭ.....	324
Шушков А. Г., Дьяченко В. В. Отзывчивость люцерно-мятликовой травосмеси на применение различных доз азотной подкормки.....	327
Янкин А. Е., Цыркунова О. А., Мыхлык А. И. Накопление биомассы микрорезелени в зависимости от субстрата.....	330

Научное издание

**ИННОВАЦИОННЫЕ АГРОТЕХНОЛОГИИ
В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ**

Сборник статей по материалам
I Международной научно-практической конференции

Горки, 27–28 апреля 2026 г.

Редактор *Е. П. Савиц*
Технический редактор *Н. Л. Якубовская*
Ответственный за выпуск *А. А. Горновский*
Компьютерный набор и верстка *О. А. Цыркуновой*

Подписано в печать 13.05.2026. Формат 60×84¹/₁₆. Бумага офсетная.
Ризография. Гарнитура «Таймс». Усл. печ. л. 19,76. Уч.-изд. л. 17,49.
Тираж 20 экз. Заказ .

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия.
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/52 от 09.10.2013.
Ул. Мичурина, 13, 213407, г. Горки.

Отпечатано в Белорусской государственной сельскохозяйственной академии.
Ул. Мичурина, 5, 213407, г. Горки.