

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

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

АГРОНОМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

КАФЕДРА РАСТЕНИЕВОДСТВА

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ
ВОЗДЕЛЫВАНИЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ
КУЛЬТУР**

**Сборник статей
по материалам IX/Международной
научно-практической конференции**

(г. Горки, 16–17 февраля 2017 г.)

Горки
БГСХА
2017

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

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

АГРОНОМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

КАФЕДРА РАСТЕНИЕВОДСТВА

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Сборник статей
по материалам IX Международной
научно-практической конференции
(г. Горки, 16–17 февраля 2017 г.)

Горки
БГСХА
2017

УДК 631.17

ББК 40.72

Т 38

Редакционная коллегия:

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

Рецензенты:

заведующий кафедрой агрохимии УО БГСХА,
доктор с.-х. наук, профессор *И. Р. Вильдфлуш*;
заведующий лабораторией защиты кормовых и технических культур
РУП «Институт защиты растений»,
кандидат с.-х. наук *А. А. Запрудский*

Т 38. Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур : сборник статей по материалам IX Междунар. науч.-практ. конф. – Горки : БГСХА, 2017. – 274 с.

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

Для научных работников, преподавателей, студентов и специалистов сельскохозяйственного профиля.

Статьи печатаются в авторской редакции с минимальной технической правкой

© УО «Белорусская государственная
сельскохозяйственная академия», 2017

ПРЕДИСЛОВИЕ

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

В основу сборника включены результаты исследований кафедр ботаники и физиологии растений; земледелия; кормопроизводства и хранения продукции растениеводства; растениеводства; селекции и генетики агрономического факультета; кафедр агрохимии; защиты растений, сельскохозяйственной биотехнологии и экологии агроэкологического факультета, кафедры гидротехнических сооружений и водоснабжения мелиоративно-строительного факультета УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», а также УО «Белорусский государственный технологический университет», УО «Полесский государственный университет», УО «Белорусский государственный университет», УО «Гродненский государственный аграрный университет». Эти работы написаны на основании теоретических исследований аспектов возделывания сельскохозяйственных культур, экспериментальных полевых исследований, проведенных на опытных полях, исследований в производственных условиях в течение последних лет. Тематики этих исследований выполняются по Государственным научно-техническим программам, по договорным научным программам с научно-исследовательскими учреждениями и сельскохозяйственными предприятиями, а также по инициативным тематикам исследований.

В сборнике также представлены результаты исследований, проводимых в **Российской Федерации**: ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет» (г. Барнаул), ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет им. П. А. Костычева» (г. Рязань), ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации им. А. Н. Костякова» (г. Москва), ФГБОУ ВО «Ярославская государственная сельскохозяйственная академия» (г. Ярославль), ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет» (г. Брянск), ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт люпина» (г. Брянск); в **Украине**: Днепропетровский государственный аграрно-экономический университет (г. Днепропетровск); в **Республике Казахстан**: ТОО «Уштерек и К».

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

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

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

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ВНЕСЕНИЯ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ НА СЕМЕННУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ РАЙГРАСА ПАСТИЩНОГО

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

Райграс пастбищный является одним из наиболее ценных пастбищных злаков. Его хорошо поедает крупный рогатый скот, овцы, козы, лошади. По питательной ценности мало отличается от таких распространённых злаковых трав как тимopheевка и овсяница луговая. Применяется при залужении спортивных площадок, газонов. Улучшает структуру и плодородие почвы. Применяется для закрепления эродированных почв. При пастбищном использовании урожайность (в переводе на сено) составляет от 50 до 85 ц/га. Средний урожай семян – 4,0–12,0 ц/га.

Для создания высокопродуктивных травостоев пастбищ в травосмесь необходимо включать низовые злаковые травы, создающие плотную дернину и обладающие высокой оттавностью. Таким требованиям в полной мере отвечает райграс пастбищный. Он отличается быстрыми темпами развития в год посева. При беспрокровном посеве к осени успевает сильно раскуститься, образовав большое количество приземных побегов с нежными листьями. По конкурентной способности райграс пастбищный превосходит многие другие травы. Обладая способностью быстро развиваться и сильно куститься, он может вытеснять другие травы. Для создания культурных пастбищ очень ценное растение, но свои высокие кормовые достоинства он проявляет лишь на достаточно плодородных, хорошо увлажнённых почвах.

Потребность Республики в семенных пастбищных травах велика, однако эта потребность удовлетворяется неполностью. Увеличивать площади семенных посевов для повышения валового сбора не всегда представляется возможным. Одним из основных путей увеличения производства семян является повышение их урожайности и снижение себестоимости семян. Для выполнения этих задач необходимо дальнейшее экспериментальное изучение и экономическое обоснование важнейших агроприемов его возделывания.

Цель работы: разработать научно-обоснованные приемы и методы получения высококачественных семян райграса пастбищного по средствам внесения азотных удобрений.

Основные задачи: определить полевую всхожесть и выживаемость райграса; изучить сроки внесения азотных удобрений и влияние их на образование генеративных побегов; установить продуктивность травостоя по годам его использования; дать экономическую оценку результатам исследования.

Опыт заложен в 2014 г. на дерново-подзолистой легко суглинистой почве, развивающейся на лессовидном суглинке, подстилаемый моренным суглинком с глубины около одного метра. Строение почвенного профиля, данные гранулометрического состава и агрохимических показателей указывают на то, что почва опытного поля является типичной для условий северо-восточной части Беларуси и благоприятна для возделывания многолетних трав и других сельскохозяйственных культур. По обеспеченности подвижными питательными элементами почву можно отнести к среднеобеспеченной: P_2O_5 – 180 на 1 кг почвы, K_2O – 127 мг на 1 кг почвы.

Полевая всхожесть зависит, прежде всего, от качества семян, агротехнических условий и экологических факторов, а также от поражения семян и проростков вредителями и болезнями.

Данные по влиянию сроков внесения азотных удобрений на полевую всхожесть райграса пастбищного представлены в табл. 1

Таблица 1. Влияние сроков внесения азотных удобрений на полевую всхожесть райграса пастбищного

Варианты опыта	Норма высева семян, кг/га	Масса 1000 семян, г	Лабораторная всхожесть, %	Количество растений на 1 м ²		Полевая всхожесть, %	Количество растений перед уходом в зиму, шт.	Выживаемость, %
				высеяно всхожих семян, шт.	получено всходов, шт.			
Контроль без N	12	2,2	87	545	403	74	346	86
N ₃₀ весной	12	2,2	87	545	403	74	346	86
N ₃₀ осенью	12	2,2	87	545	403	74	346	86

Анализ табл. 1 показал, что полевая всхожесть по всем вариантам опыта составила 74 %, так как на все варианты влияли одинаковые факторы, а азотные удобрения вносили в более поздние сроки, после определения полевой всхожести семян. К концу вегетационного периода проводили подсчет выживаемости растений, которая составила 86 %, что является средним показателем для многолетних трав.

На структуру урожая существенное влияние оказывают климатические условия, способы посева, агротехника возделывания, уход за семенниками. Особое место в развитии растений имеет площадь питания, влияние внутривидовой конкуренции. Важно, чтобы растения

равномерно размещались на площади, что позволит им более рационально использовать солнечную энергию, а также влагу и питательные вещества.

Таблица 2. Структура травостоев райграса пастбищного в зависимости от сроков внесения азотных удобрений

Варианты опыта	Общее количество побегов, шт./м	Количество генеративных побегов, шт./м ²	Доля генеративных побегов, %	Масса семян с 1 м ² , г	Масса семян с 1 побега, г
2015 г.					
Контроль без N	1148	367	32	4,86	0,0132
N ₃₀ весной	1234	444	36	6,72	0,0151
N ₃₀ осенью	1465	703	48	10,64	0,0151
2016 г.					
Контроль без N	1242	347	28	3,75	0,0108
N ₃₀ весной	1356	420	31	5,62	0,0133
N ₃₀ осенью	1620	713	44	8,26	0,0120

При анализе табл. 2 видно, что с увеличением общего количества побегов увеличивается так же и число генеративных побегов. В вариантах с внесением N₃₀ д.в. весной общее количество побегов на 1 м² составило 1234 шт., из них 444 побега являлись генеративными, что в процентном отношении составило 36 %.

В вариантах с внесением N₃₀ д.в. осенью число всех побегов на 1 м² составило 1465 шт., из них 703 побега являлись генеративными, что в процентном отношении составила 48 %, что выше чем в контрольном варианте без N на 16 %.

Во второй год исследований общее количество побегов в вариантах N₃₀ д. в. весной и N₃₀ д. в. осенью увеличилось в среднем на 10 %. В варианте N₃₀ д. в. весной доля генеративных побегов составила 31 %, что на 5 % меньше по сравнению с 2015 г.

Общее количество побегов по вариантам опыта в 2016 г. увеличилось. В варианте при внесении азотных удобрений осенью общее количество побегов составила 1620 шт./м², что на 155 шт. больше, чем в 2015 г. Однако доля генеративных побегов по всем вариантам опыта уменьшилась. Меньшее количество генеративных побегов образовалось в варианте при внесении азотных удобрений осенью и составило 44 % в 2016 г. по сравнению с 2015 г., где доля генеративных побегов составила 48 %. Масса семян с 1 м² при внесении азотных удобрений осенью в 2016 г. составила 0,0120 г., а в 2015 г. – 0,0151 г.

При проведении исследований основной целью является определить оптимальные сроки внесения азотных удобрений, для получения наибольшей урожайности семян с меньшими затратами. Урожайность

– это основной показатель эффективности технологии. На урожайность семян влияют очень многие факторы, погодные условия, агротехника возделывания, способы посева и уход за посевами. Для семенных травостоев многолетних трав важным является создание оптимальной густоты травостоя с более приемлемой площадью питания.

Результаты исследований по влиянию сроков внесения азотных удобрений представлены в табл. 3.

Таблица 3. Урожайность семян райграса пастбищного в зависимости от сроков внесения азотных удобрений

Варианты опыта	Урожайность, ц/га		
	2015 г.	2016 г.	в среднем за 2 года
Контроль без N	4,9	3,8	4,4
N ₃₀ весной	6,7	5,6	6,2
N ₃₀ осенью	10,6	8,3	9,5
НСП ₀₅	0,29	0,29	

Проанализировав результаты урожайности за 2015 и 2016 гг., следует отметить, что во втором году получения семян, произошло резкое снижение урожайности связанное с биологическими особенностями райграса пастбищного и погодными условиями 2016 г.

В целом можно отметить, что внесение азотных удобрений благоприятно сказывается на семенной продуктивности растений райграса пастбищного, о чем говорит тот факт, что во всех вариантах опыта урожайность семян превышала показатели контрольного варианта.

Более низкая урожайность семян в среднем за два года была получена в варианте с внесением азотных удобрений весной в дозе N₃₀ кг/га д.в. и составила 6,2 ц/га.

В среднем за два года исследований максимальная урожайность получена в варианте с внесением N₃₀ кг/га д.в. осенью и составляет 9,5 ц/га, что выше по отношению к контролю на 5,2 ц/га.

Внесение азотных удобрений положительно влияет на структуру травостоя, структуру урожая и урожайность райграса пастбищного.

ЛИТЕРАТУРА

1. Люшинский, В. В. Семеноводство многолетних трав / В. В. Люшинский, Ф. Б. Прижуков. – М. : Колос, 1973.
2. Янушко, С. В. Агробиологические основы семеноводства многолетних злаковых трав: пособие / С. В. Янушко [и др.]. – Минск, 2009. – 304 с.

РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ СОРТОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ПО УРОЖАЙНОСТИ

Алтыбаева А. К. – аспирант

ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет»,
кафедра общего земледелия

Население Земли растет в геометрической прогрессии, текущие прогнозы предсказывают, что в 2050 г. население достигнет 9 млрд. Именно поэтому улучшение агротехнологических приемов, сортов сельскохозяйственных культур, их адаптивность к районам возделывания крайне важно для обеспечения продовольственной безопасности в ближайшее десятилетие. Общее производство должно расти не только за счет увеличения площадей, но также за счет повышения урожайности и качества производимой продукции. Одним из главных условий повышения урожая является подбор правильного сорта.

Повышение и максимальное использование адаптивного потенциала сортов – главная задача современного растениеводства, решение которой определяется знанием биологических особенностей, проявляемых культурой в конкретных экологических условиях. Так как в Павлодарской области (Казахстан) климат резкоконтинентальный, то есть очень неустойчивый с засухой по годам и другими неблагоприятными явлениями, то сорта должны быть адаптивные, поэтому экологическая пластичность является самым важным в селекции [1, 2, 3].

Цель: сравнительная оценка сортов зерновых культур по продуктивности и параметрам адаптивности к резкоконтинентальным погодным условиям Павлодарской области (Казахстан). Полевой опыт заложен в трех зонах Павлодарской области (Казахстан).

Полевой опыт заложен методом организованных повторений при трехкратной повторности, в подзоне каштановых почв (Павлодарский зерновой ГСУ), в подзоне южных черноземов (Урлютюбская ГСС, Иртышский ГСУ) Павлодарской области. Размещение вариантов рендомизированное. Общая и учетная площадь делянки 10 м^2 [4].

Использовалось три среднеспелых сорта: Ертис 97 (контроль); Алтайская жница; Северянка.

В результате исследований получены следующие данные (табл. 1).

Сорта Алтайская жница и Северянка показывают лучшие результаты по урожайности на южных черноземных почвах по пару (Иртышский ГСУ): 10,1 ц/га и 10,4 ц/га, соответственно, стандарт – 9,9 ц/га.

Таблица 1. Урожайность сортов яровой пшеницы

Сорт	Урожайность, ц/га.			Отклонение от стандарта
	2014 г.	2015 г.	среднее	
Урлютюбская ГСС – северная зона, предшественник пар				
Ертис 97 (контроль)	8,7	11,4	10,5	-
Алтайская жница	9,3	10,4	9,85	-0,65
Северянка	9,4	9,1	9,25	-1,25
Урлютюбская ГСС – северная зона, предшественник зерновые				
Ертис 97 (контроль)	5,8	5,1	5,45	-
Алтайская жница	8,2	6,7	7,45	+2,0
Северянка	7,6	7,3	7,45	+2,0
Иртышский комплексный ГСУ – северная зона, предшественник пар				
Ертис 97 (контроль)	7,0	12,9	9,95	-
Алтайская жница	6,3	13,9	10,10	+0,15
Северянка	7,1	7,7	10,40	+0,45
Иртышский комплексный ГСУ – северная зона, предшественник зерновые				
Ертис 97 (контроль)	4,0	13,3	8,65	-
Алтайская жница	3,4	13,1	8,20	-0,45
Северянка	4,3	7,5	5,90	-2,75
Павлодарский зерновой ГСУ – южная зона, предшественник пар				
Ертис 97 (контроль)	1,8	7,3	4,55	-
Алтайская жница	1,8	5,6	3,70	-0,85
Северянка	2,5	6,8	4,60	+0,05
Павлодарский зерновой ГСУ – южная зона, предшественник зерновые				
Ертис 97 (контроль)	1,5	3,2	2,35	-
Алтайская жница	1,4	1,8	1,60	-0,75
Северянка	1,8	5,3	3,60	-1,25

Сорт Северянка в южной зоне на каштановых почвах (Павлодарский ГСУ) по зерновым превосходит по урожайности стандарт на 53 %, или 3,6 ц/га и 2,35ц/га, соответственно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аринов, К. К. Агротехника, урожай и качество зерна озимой пшеницы / К. К. Аринов, К. М. Мусынов // Материалы конференции «Научные аспекты развития с.-х. в Северном Казахстане в новых условиях хозяйствования». – 1994. – С. 79.
2. Аринов, К. К. Влияние сроков посева и нормы высева на урожай и качество зерна озимой пшеницы в условиях Акмолинской области / К. К. Аринов, Ш. К. Мукатова, К. М. Мусынов // Жаршы. – 1994. – № 3–4. – С. 30–33.
3. Гуляев, Г. В. Совершенствовать систему семеноводства / Г.В. Гуляев// Вестн. РАСХН. – 1992. – № 4. – С. 17–21.
4. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – Москва, 1985. – 257с.

ПРОДУКТИВНОСТЬ ПАШНИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ БРАГИНСКОГО РАЙОНА

Аляпкин А. В. – к. с.-х. н., доцент;

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

В настоящее время неотложной задачей является коренное улучшение кормопроизводства и удовлетворение потребности в кормах общественного животноводства, а также скота и птицы, находящейся в личной собственности граждан. Решение кормовой проблемы в значительной степени зависит от рационального использования пашни как основного источника получения кормов. Одним из резервов более интенсивного использования земель являются промежуточные посевы, позволяющие без расширения пашни обеспечивать дополнительное производство высококачественных кормов. При этом важно не только увеличивать общее производство кормов, но и повышать их качество [1]. В Беларуси ежегодный перерасход кормов на производство продукции животноводства достигает 2 млн. т кормовых единиц. Одна из основных причин этого – недостаточное содержание в кормах протеина. Успешное решение кормовой проблемы в значительной мере зависит от правильного использования биологического потенциала кормовых культур на основе глубокого знания их биологии [2].

Поставленные задачи решались в 2015–2016 гг. путем постановки полевого производственного опыта с посевом промежуточных культур в ОАО «Пераможник» Брагинского района. Объектами исследований были сорта редьки масличной Сабина, озимой сурепицы Вероника, озимого рапса Зорный.

Схема опыта: 1. Озимая тритикале на зерно + озимая сурепица (познивно, посев 21 августа) + кукуруза на з/м; 2. Озимая тритикале на зерно + редька масличная (познивно, посев 2 августа) + кукуруза на з/м; 3. Озимая тритикале на зерно + озимый рапс (познивно, посев 20 августа) + кукуруза на з/м.

Общая площадь делянки – 600 м², повторность – трехкратная [3]. Обработку почвы проводили сразу после уборки предшествующей культуры, так как содержание влаги в пахотном слое в этот период зачастую низкое и важно не допустить больших потерь ее из почвы. Вспашку проводили плугом ППО-4-40 на глубину 20–22 см. После

вспашки применяли комбинированный агрегат АПП-6Д, который за один проход обеспечивает предпосевную обработку, посев и прикатывание. После уборки промежуточной культуры проводили вспашку, обработку комбинированным агрегатом АКШ-7,2 и посев кукурузы. Вспашку под кукурузу проводили 20 сентября после уборки редьки на зеленую массу и 3 мая после уборки озимой сурепицы и озимого рапса. Из удобрений вносились только азотные непосредственно перед посевом из расчета 30 кг д. в. на 1 га. В качестве азотных удобрений вносили мочевину. Норма высева семян редьки масличной 2,0 млн./га всхожих семян, 2,0 млн./га – озимой сурепицы, озимого рапса – 2,0 млн./га. Урожайность зеленой массы учитывалась методом сплошной поделочно-уборки косилкой Ягуар-870 в фазе начала цветения.

Динамика накопления зеленой массы крестоцветных культур схожа с динамикой роста растений. В начальный период жизни они растут медленно, поэтому и динамика массы растений незначительна (табл. 1).

Таблица 1. Динамика нарастания зеленой массы промежуточных культур

Варианты опыта	Масса 1-го растения после всходов, г				Масса 1 растения к уборке, г
	10 дней	20 дней	30 дней	40 дней	
Озимая сурепица	7,0	20,2	30,6	33,1	48,6
Редька масличная	5,0	11,1	16,4	18,9	20,1
Озимый рапс	2,6	8,4	19,2	26,8	39,2

Через 10 дней после всходов среднесуточный прирост растений достиг при посеве озимой сурепицы 0,7 г, редьки масличной – 0,5, озимого рапса – 0,26 г. Если принять массу одного растения к уборке за 100 %, то можно проследить такую закономерность, что накопление зеленой массы озимой сурепицы в начальный период составляет через 10 дней после всходов около 14 %, через 20 дней – 41 %, через 30 дней – 62 %, а через 40 дней – 68 %. Растения пожнивных посевов редьки масличной через 20 дней после всходов накапливали зеленой массы 55 % от конечного урожая, через 30 дней этот показатель при посеве редьки масличной после озимой тритикале на зерно составил 94 %.

Озимый рапс накапливал зеленую массу через 10 дней после всходов около 6 %, через 20 дней – 21 %, через 30 дней – 49 %, а через 40 дней – 68 %. В результате проведенных исследований установлено что, наибольшая урожайность зеленой массы в 196 ц/га сформировала озимая сурепица. Сбор кормовых единиц за счет озимой сурепицы составил 29,4 ц, а переваримого протеина – 411,6 кг/га (табл. 2).

Таблица 2. Урожайность крестоцветных культур в промежуточных посевах и продуктивность пашни

Варианты опыта	Вид продукции	Урожайность ц/га	Сбор кормовых единиц, ц	Сбор переваримого протеина, кг	Обеспеченность КЕ протеином, г
Озимая тритикале + озимая сурепица + кукуруза з/м	зерно	45	56,3	387,0	68,7
	солома	90	17,1	63,0	36,8
	з/м	196	29,4	411,6	140,0
	з/м	269	53,8	322,8	60,0
Всего			156,6	1184,4	75,6
Озимая тритикале + редька масличная + кукуруза з/м	зерно	45	56,3	387,0	68,7
	солома	90	17,1	63,0	36,8
	з/м	134	17,4	348,4	200,0
	з/м	260	52,0	312,0	60,0
Всего			142,8	1110,4	77,8
Озимая тритикале + озимый рапс + кукуруза з/м	зерно	45	56,3	387,0	68,7
	солома	90	17,1	63,0	36,8
	з/м	116	10,4	255,2	245,3
	з/м	250	50,0	300,0	60,0
Всего			133,8	1005,2	75,1
НСП ₀₅ для промежуточных		15,3			

При посеве редьки масличной в пожнивных посевах после озимой тритикале был получен выход кормовых единиц за счет пожнивной культуры – 17,4 ц/га, переваримого протеина – 348,4 кг/га.

Наименьшая урожайность зеленой массы получена при использовании в качестве пожнивной культуры озимого рапса – 116 ц/га, кормовых единиц получено 10,4 ц, а переваримого протеина 255,2 кг/га.

Если рассчитать продуктивность основных культур (с учетом побочной продукции) и промежуточной культуры, то лучшим вариантом, как по сбору кормовых единиц, так и по выходу переваримого протеина получился вариант с пожновым посевом озимой сурепицы после озимой тритикале + кукуруза на зеленую массу. В этом варианте сбор кормовых единиц равен 156,6 ц/га, а выход протеина – 1184,4 кг/га.

Однако, обеспеченность 1 к. е. перваримым протеином выше в варианте с пожновым посевом редьки масличной после озимой тритикале – 77,8 г.

На основании стоимости 1 ц кормовых единиц (10,56 руб.) и производственных затрат по хозяйству определили основные показатели экономической эффективности по возделыванию промежуточных культур. Стоимостные показатели рассчитаны с учетом деноминации (табл. 3).

Производственные затраты на 1 га получены исходя из производственных затрат по хозяйству.

**Таблица 3. Экономическая эффективность возделывания
промежуточных культур**

Показатели	Озимая сурепица	Редька масличная	Озимый рапс
Урожайность зеленой массы с 1 га, ц/га	196	134	116
Выход кормовых единиц с 1 га, ц	29,4	17,4	10,4
Стоимость продукции с 1 га, руб.	310,46	183,74	109,82
Производственные затраты на 1 га, руб.	224,00	123,76	124,15
Затраты труда на 1 ц к.ед.	0,65	0,65	0,86
на 1 га	19	11,3	9
Себестоимость 1 ц к.ед., руб.	7,61	7,11	11,94
Чистый доход на 1 га, руб.	86,46	59,98	-14,33
Рентабельность производства, %	38,6	48,5	-11,5

Возделывание промежуточных культур озимой сурепицы и редьки масличной экономически целесообразно. Наиболее экономически эффективно возделывание промежуточной озимой сурепицы, т. к. получены наибольшие рентабельность и чистый доход – 48,5 % и 59,98 руб./га, а себестоимость 1 ц к. ед. наименьшая и составляет 7,11 руб. Возделывание озимого рапса в качестве промежуточной культуры в условиях Брагинского района нецелесообразно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коледа, К. В. Растениеводство / К. В. Коледа [и др.]; под ред. К. В. Коледа, А. А. Дудука. – Минск : ИВЦ Минфина, 2008. – 480 с.
2. Выращивание кормовых культур в условиях Беларуси : Аналитический обзор / В. Н. Шлапунов [и др.] / БелНИИЗК. – Минск : Бел. НИИ внедрения новых форм хозяйствования в АПК, 2002. – 68 с.
3. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Москва, 1985. – 320 с.

УДК 631.8.022.3:633.12

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ СРЕДНЕПОЗДНЕГО СОРТА ЯЧМЕНЯ

Барбасов Н. В. – аспирант

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра агрохимии

Комплексные удобрения содержат два и более основных питательных для растений элементов (азот, фосфор, калий). В их состав могут входить также магний, сера и микроэлементы [1]. В настоящее время разработан ряд комплексных минеральных удобрений, специализиро-

ванных для различных сельскохозяйственных культур для основного внесения и некорневых подкормок [2].

Целью данной работы является изучение влияния комплексных удобрений на урожайность и качество среднепозднего сорта ячменя Якуб. Для этого были заложены полевые опыты в 2015–2016 гг. на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА», на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве, развивающейся на легком лессовидном суглинке, подстилаемом с глубины около 1 м моренным суглинком. Почва опытного участка имела среднее содержание гумуса (1,6–1,7 %) и общего азота (0,19–0,2 %), повышенную обеспеченность подвижным фосфором (195–203 мг/кг) и калием (200–208 мг/кг), среднее содержание подвижной меди (1,80–1,91 мг/кг) цинка (3,52–3,95 мг/кг), слабо-кислую реакцию (pH_{KCL} 5,73–5,96).

Опыты проводились со среднепоздним сортом ярового ячменя Якуб. Норма высева – 5,5 млн. всхожих семян на 1 га. Общая площадь делянки – 21 м², учетная – 16,5 м², повторность – четырехкратная. Способ посева – рядовой.

Комплексное удобрение АФК марки 16:11:19 с 0,15 % Cu и 0,15 % Mn вносили до посева. Комплексным удобрением Нутривант Плюс израильского производства (N (6 %), P₂O₅ (23 %), K₂O (35 %), MgO (1 %), B (0,1 %), Zn (0,2 %), Cu (0,25 %), Fe (0,05 %), Mo (0,002 %)) проводилось две обработки: первая – в фазе кущения в дозе 2 кг/га, вторая – в фазе начала выхода в трубку в дозе 2 кг/га. Комплексное удобрение из Нидерландов Кристалон применялся двух видов в дозе 2 кг/га: *особый* (N (18 %), P₂O₅ (18 %), K₂O (18 %), MgO (3 %), B (0,025 %), Zn (0,025 %), Cu (0,01 %), Fe (0,07 %), Mo (0,004 %), Mn (0,04 %), S (5,0 %)) – в фазе кущения, *коричневый* (N (3 %), P₂O₅ (18 %), K₂O (38 %), MgO (4 %), B (0,025 %), Zn (0,025 %), Cu (0,01 %), Fe (0,07 %), Mo (0,004 %), Mn (0,04 %), S (27,5 %)) – в фазе начала выхода в трубку. Комплексное микроудобрение с регулятором роста МикроСтим-Медь Л белорусского производства (медь – 78,0 г/л, азот – 65,0 г/л, гуминовые вещества 0,6 – 5,0 мг/л) применялось в фазе начала выхода в трубку в дозе 1,0 л/га. Урожайность и показатели качества зерна определялись согласно действующим нормативным документам. Статистическая обработка данных проводилась по Б. А. Доспехову [3].

Анализ полученных данных показал положительное влияние удобрений на урожайность зерна ячменя. Внесение азота, фосфора и калия в дозе N₉₀P₆₀K₉₀ увеличивало урожайность зерна на 23,9 ц/га, а повышенные дозы минеральных удобрений в сочетании с дробным внесением азота (N₈₀P₇₀K₁₂₀ + N₄₀) в фазе начала выхода в трубку – на 29,3 ц/га по сравнению с вариантом без удобрений. При внесении по-

вышенных доз минеральных удобрений наблюдалось некоторое снижение окупаемости 1 кг NPK кг зерна.

Таблица 1. Влияние комплексных удобрений на урожайность зерна среднепозднего сорта ячменя Якуб

Вариант	Урожайность, ц/га			При- бавка к кон- тролю	При- бавка к фону, ц/га	При- бавка к фону 2, ц/га	Окупае- мость 1 кг NPK кг зер- на
	2015 г.	2016 г.	сред- няя				
Без удобрений	32,2	29,6	30,9	-	-	-	-
N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀ – фон 1	47,4	62,2	54,8	23,9	-	-	10,0
N ₈₀ P ₇₀ K ₁₂₀ + N ₄₀ в фазе начала выхода в трубку – фон 2	54,2	69,1	61,7	29,3	-	-	9,4
Фон 1+ Нутривант плюс (2 обработки)	55,0	66,4	60,7	29,8	5,9	-	12,4
Фон 1+ Кристалон (2 обработки)	55,1	67,5	61,3	30,4	6,5	-	12,7
АФК с микроэлементами в дозе, эквивалентной N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	53,1	65,4	59,3	28,4	-	-	11,8
Фон 1+ МикроСтим-Медь Л в фазе начала выхода в трубку	57,9	69,1	63,5	31,2	7,3	-	13,0
Фон 2+ МикроСтим-Медь Л в фазе начала выхода в трубку и флагового листа	63,5	75,7	69,6	38,7	-	9,4	12,5
НСР ₀₅	2,1	4,2	1,9				

Основное внесение и обработка посевов комплексными удобрениями обеспечивало повышение урожайности зерна. Применение нового комплексного удобрения для основного внесения (АФК с Cu и Mn) по сравнению с внесением в эквивалентной дозе (N₉₀P₆₀K₉₀) стандартных удобрений (карбамид, аммофос, хлористый калий) увеличивало урожайность зерна ячменя на 4,5 ц/га. В вариантах с применением некорневой подкормки Нутривантом плюс, Кристалонем и МикроСтим-Медь Л прибавка урожая к фону N₉₀P₆₀K₉₀ составила 5,9, 6,5, и 7,3 ц/га соответственно. В среднем за два года исследований наибольшая урожайность зерна (69,6 ц/га) получена при дробном внесении азота в дозе N₈₀+N₄₀ и повышенных дозах фосфора и калия (P₇₀K₁₂₀) в сочетании с некорневой подкормкой МикроСтим-Медь Л. Высокая окупаемость 1 кг NPK кг зерна (13,0 кг) наблюдалась при обработке посевов комплексным микроудобрением с регулятором роста МикроСтим-Медь Л на фоне N₉₀P₆₀K₉₀.

Одним из важнейших показателей качества зерна ячменя является содержание сырого белка. Этот показатель увеличивался с возрастани-

ем доз вносимых азотных удобрений. Так, в варианте без внесения удобрений содержание сырого белка в зерне ячменя составило 8,8 %. Выход сырого протеина в этом варианте опыта составил 2,3 ц/га (табл. 2).

Таблица 2. Влияние комплексных удобрений на качественные показатели зерна среднепозднего сорта ячменя Якуб

Вариант	Содержание сырого белка, %			Выход сырого белка, ц/га			Масса 1000 зерен, г		
	2015 г.	2016 г.	среднее	2015 г.	2016 г.	среднее	2015 г.	2016 г.	среднее
Без удобрений	7,63	9,9	8,8	2,1	2,5	2,3	53,5	58,6	56,1
N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀ – фон 1	8,9	10,9	10,8	3,6	5,8	4,8	57,4	60,8	59,1
N ₈₀ P ₇₀ K ₁₂₀ + N ₄₀ в фазе начала выхода в трубку – фон 2	11,1	11,0	11,1	4,9	6,5	5,7	58,4	64,4	61,4
Фон 1+ Нутривант плюс (2 обработки)	10,2	11,2	11,1	4,8	6,4	5,6	59,5	62,9	61,2
Фон 1+ Кристалон (2 обработки)	11,8	11,2	11,5	5,6	6,5	6,1	59,3	63,3	61,3
АФК с микроэлементами в дозе, эквивалентной N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	12,6	11,5	11,4	6,7	6,5	5,9	59,3	61,8	60,6
Фон 1+ Микро-Стим-Медь Л в фазе начала выхода в трубку	11,3	11,8	12,1	5,3	7,0	6,7	61,2	64,0	62,6
Фон 2+ Микро-Стим-Медь Л в фазе начала выхода в трубку и флагового листа	12,3	12,5	12,8	6,7	8,1	7,4	62,8	69,1	66,0
НСР ₀₅	0,7	0,3	0,4	0,7	0,4	0,4	0,4	0,9	0,5

В варианте N₉₀ P₆₀K₉₀ содержание сырого белка возросло на 2,0 % и выход сырого протеина составил 4,8 ц/га. Применение АФК с Си и Мп по сравнению с внесением в эквивалентной дозе (N₉₀P₆₀K₉₀) стандартных удобрений в форме карбамида, аммофоса и хлористого калия увеличивало содержание сырого белка в зерне ячменя сорта Якуб с 10,8 % до 11,4 %. Обработка посевов ячменя препаратами МикроСтим-Медь Л, Нутривант плюс и Кристалоном на фоне N₉₀P₆₀K₉₀ обеспечило содержание сырого белка 12,1, 11,1 и 11,5 % соответственно при выходе сырого белка 6,7, 5,6 и 6,1 ц/га по каждому варианту. В варианте с использованием N₈₀P₇₀K₁₂₀+N₄₀карб в подкормку содержа-

ние сырого белка также было выше по сравнению с контролем и составило 11,1 %, выход сырого белка – 5,7 ц/га.

Применение МикроСтим-Медь Л на фоне повышенных доз удобрений ($N_{80}P_{70}K_{120}+N_{40\text{карб}}$) способствовало увеличению содержания сырого белка у среднепозднего сорта Якуб до 12,8 % и выхода сырого белка до 7,4 ц/га.

Применение удобрений по сравнению с вариантами без внесения их способствовало некоторому возрастанию массы 1000 зерен (табл. 2). Наибольшая масса 1000 зерен (66,0 г) наблюдалась в варианте с применением МикроСтим-Медь Л на фоне $N_{80}P_{70}K_{120} + N_{40\text{карб}}$. Это связано, вероятно, с повышенным минеральным питанием и применением комплексного микроудобрения с регулятором роста в подкормку.

На основании всего вышеизложенного можно сделать вывод о достаточно высокой эффективности комплексных удобрений для допосевного внесения и подкормок при возделывании среднепозднего сорта ячменя Якуб.

ЛИТЕРАТУРА

1. Минеев, В. Г. Агрохимия: Учебник. – 2-е изд., перераб. и доп. / В. Г. Минеев. – М. : Изд-во МГУ, Изд-во «КолосС», 2004. – 326 с.
2. Божков, Д. В. Влияние комплексных удобрений на рост, развитие и урожайность озимой пшеницы на черноземе обыкновенном карбонатном Ростовской области / Д. В. Божков, О. А. Бирюкова // Питание растений. – 2012. – № 3. – С. 2.
3. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Москва, 1985. – 235 с.

УДК: 331.531.04:633.34

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ПОСЕВА НА ФОРМИРОВАНИЕ АГРОЦЕНОЗА И ПРОДУКТИВНОСТЬ РАСТЕНИЙ СОИ СОРТА ВЕРАС

Безрученко Е. В. – студентка; **Тарануха В. Г.** – к. с.-х. н., доцент;
Хитрюк О. А. – агроном кафедры растениеводства
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра растениеводства

В настоящее время соя является самой распространенной зернобобовой и масличной культурой в мировом земледелии. Основными производителями сои в мире являются США, Бразилия и Аргентина, где широкое возделывание сои обусловлено большим спросом на эту культуру как источник высококачественного по аминокислотному составу белка, используемого на корм и в пищевых целях, и ценного растительного масла, имеющего пищевое и техническое применение [1, 5].

Республика Беларусь как страна с интенсивно развивающимся животноводством нуждается в укреплении собственной кормовой базы. Повышение эффективности животноводства достигается множеством факторов, главным из которых является полноценное и сбалансированное кормление сельскохозяйственных животных. Основу кормов составляют зерновые культуры, однако в эффективном использовании кормов особое значение имеет баланс углеводов, белка и незаменимых аминокислот. Наиболее часто используемым и эффективным белковым и аминокислотным компонентом являются шроты и жмыхи сои и подсолнечника, ввозимые в нашу страну из-за рубежа. В настоящее время предприятия республики ежегодно закупают за рубежом до 750 тыс. т подсолнечного и около 150 тыс. т соевого шротов, на что наша страна тратит порядка 350 млн. долларов США, и на сегодняшний день этих объемов уже не достаточно для эффективного ведения животноводства.

В связи с этим весьма актуальным является увеличение доли бобовых культур в структуре посевных площадей за счет широкого внедрения сои, что позволит провести импортозамещение растительного белка и масла на сотни млн. долларов, сделает белорусскую продукцию животноводства более конкурентоспособной на внутреннем и внешнем рынках [2, 3, 4].

Для освоения климатической зоны Республики Беларусь нашими селекционерами создаются новые сорта сои так называемого «северного экотипа» и для них необходимо установить наиболее оптимальные агротехнические параметры технологии возделывания, к которым относятся и сроки посева в различных агроклиматических зонах. В связи с этим целью наших исследований было изучить влияние сроков посева на зерновую продуктивность сои кормовой сорта Верас.

Опыты проводились на опытном поле кафедры селекции и генетики БГСХА на участках с дерново-подзолистой, среднесуглинистой, развивающейся на лессе почвой. Глубина пахотного горизонта составляет 20–22 см, реакция почвы слабокислая (рН 5,6–5,8). Обеспеченность почвы подвижными формами фосфора и калия средняя. На 1 кг почвы приходится 180–200 мг P_2O_5 и 150–160 мг K_2O . Содержание гумуса составляет 1,4–1,6 %. Площадь делянок составляла 1 м², которые располагались в четырехкратной повторности со сплошным их расположением. Использовались сроки посева – 30 апреля; 5; 10; 15; 20 мая, вариант со сроком посева 30 апреля был принят за контроль. В ходе проведения исследований определялась полевая всхожесть, сохраняемость и общая выживаемость растений, фиксировалось наступление фенологических фаз и продолжительность межфазных пе-

риодов. Перед уборкой определялась структура урожайности по всем вариантам в каждом повторении методом пробного снопа из 25 растений. Полученные данные по урожайности обрабатывались методом дисперсионного анализа для удостоверения их достоверности.

В ходе исследований изучалось влияние сроков посева на полевую всхожесть, сохраняемость и выживаемость растений сои, средние значения этих показателей за 2015–2016 гг. представлены в табл. 1.

Таблица 1. Влияние сроков сева на полевую всхожесть, сохраняемость и общую выживаемость растений сои (в среднем за 2015–2016 гг.)

Вариант опыта	Полевая всхожесть		Сохраняемость		Общая выживаемость	
	шт./м ²	%	шт./м ²	%	шт./м ²	%
30 апреля – К	69	69	55	79	55	55
5 мая	73	73	59	81	59	59
10 мая	70	70	57	81	57	57
15 мая	70	70	61	87	61	61
20 мая	69	69	56	83	56	56

К – контроль

Из данных, приведенных в табл. 1, видно, что полевая всхожесть семян практически не зависела от сроков посева, и в среднем за два года этот показатель колебался от 69 % в контрольном варианте и при сроке посева 20 мая до 73 % в варианте со сроком посева 5 мая. Причем количество всходов и процент полевой всхожести семян имеют одинаковые значения, так как при закладке опыта применялась норма высева семян 1,0 млн. всхожих семян/га или 100 шт./м². Сохраняемость растений к уборке имела тенденцию к увеличению при использовании более поздних сроков посева и составила 79 % на контроле и 87 и 83 % при сроках посева 15 и 20 мая соответственно. Наиболее низкая общая выживаемость растений к уборке наблюдалась на контрольном варианте и составила 55 %, в то время как в опытных вариантах этот показатель был на 2–6 % выше и колебался от 57 % при посеве 10 мая до 61 % при сроке посева 15 мая.

Перед уборкой урожая проводили определение структуры урожайности растений сои, при этом учитывали высоту растений; количество бобов с 1 растения; количество семян с 1 растения; количество семян в бобе; количество растений к уборке и массу 1000 семян.

В среднем за 2015–2016 гг. высота растений колебалась от 62 см при сроке посева 30 апреля и до 70 см при посеве 10 и 15 мая (табл. 2).

Наибольшее количество бобов на 1 растении наблюдалось при сроке посева 5 мая, и оно составило 14,6 шт., а наименьший результат был

получен при посеве сои 20 мая, который составил 10,9 бобов на растении в среднем за два года исследований.

Таблица 2. Влияние сроков сева на структуру урожайности сои
(в среднем за 2015–2016 гг.)

Варианты опыта	Высота растений, см	Количество бобов на 1 растении, шт.	Количество семян на 1 растении, шт.	Количество семян в бобе, шт.	Масса 1000 семян, г
30 апреля – К	62	11,4	29,4	2,6	131,1
5 мая	66	14,6	36,4	2,5	128,8
10 мая	70	14,1	34,3	2,5	126,4
15 мая	70	12,0	29,9	2,5	125,6
20 мая	66	10,9	26,1	2,4	124,2

Лучшим для формирования наибольшего количества семян на одном растении был также срок посева 5 мая, при котором этот показатель составил 36,4 шт., а наименьший результат был получен при посеве сои 20 мая, при котором количество семян с одного растения составило 26,1 шт., то есть на 10,3 семян меньше, чем при посеве 5 мая.

При подсчете количества семян в бобе было установлено, что со смещением сроков посева к более поздним этот показатель имеет тенденцию снижению. Так, в среднем за два года, большее количество семян в бобе наблюдалось при сроке посева 30 апреля, которое составило 2,6 шт., а при посеве 20 мая этот показатель составил 2,4 шт. При посеве сои 5, 10 и 15 мая количество семян в бобе в среднем за два года составило 2,5 шт., соответственно. Масса 1000 семян в среднем за два года в варианте со сроком посева 30 апреля была выше, чем в остальных вариантах и составила 131,1 г, а в варианте со сроком посева 20 мая этот показатель составил 124,2 г, что ниже всех остальных сроков посева.

Таким образом, при анализе влияния сроков посева на формирование стеблестоя и индивидуальную продуктивность растений сои сорта Верас было установлено, что наиболее оптимальными являются сроки посева 5–10 мая, в которые формируется наиболее продуктивный агроценоз.

ЛИТЕРАТУРА

1. Давыденко, О. Г. Соя для умеренного климата / О. Г. Давыденко [и др.]. – Минск : Тэхналогія, 2004. – 173 с.
2. Давыденко, О. Г. Своя соя ближе к успеху / О. Г. Давыденко // Республика. – 2008. – 2 дек. – С. 2–3.
3. Павловский, В. Что значит для нас соя? / В. Павловский // Белорусская нива. – 2008. – 23 фев. – С. 2.
4. Соя: промышленная переработка, кормовые добавки, продукты питания / Ф. Ф. Адамень [и др.]. – Киев : Нора-принт, 2003. – 475 с.
5. Соя : пособие / сост. В. Г. Тарануха. – Горки : БГСХА, 2011. – 52 с.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ ЕЛЬСКОГО РАЙОНА

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

Основная причина неудовлетворительного состояния дел в белорусском картофелеводстве и в невыполнении государственной программы кроется в том, что белорусы банально не соблюдают технологию выращивания «второго хлеба», а также используют низкопродуктивные сорта. Некоторые хозяйства до сих пор сажают сорта, 20–30-летней давности, с рекордно низкой урожайностью. При этом новые высокоурожайные сорта в структуре посадок занимают немногим более 10 %.

Высоких результатов в картофелеводстве можно добиться только используя высокопродуктивный семенной материал. При этом вместо разработанных белорусских сортов в стране из года в год растут посевы импортного картофеля. На закупку импортных семян белорусские хозяйства тратят около 4 млн. евро ежегодно. И это опять же на фоне того, что реестр новых сортов картофеля с 2010 г. пополнился 10-ю наименованиями. Спрашивается: где они и почему не внедряются? А ведь только на их разработку государство затратило более 200 тыс. долларов [1].

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 Государственный реестр включено более 75 сортов, в том числе 39 белорусской селекции, что позволяет подобрать сорта с учетом конкретной технологии, почв, уровня хозяйствования, целевого назначения использования урожая [2].

В 2015–2016 гг. были заложены производственные опыты в условиях Ельского района. Обработка почвы под картофель включала лущение стерни, зяблевую вспашку для заделки органических удобрений, ранневесеннее закрытие влаги (КПН-5,6), внесение и заделку минеральных удобрений. Посадка производилась картофелесажалкой КСМ-4А рядовым способом с междурядьями 70 см и расстояниями в ряду между клубнями от 20 до 40 см. Норма посадки составляла 50 тыс. клубней на га.

Участок разбивался на делянки. Общая площадь делянки под картофель – 500 м². Повторность в опытах – трехкратная. Варианты опыта располагали методом систематических повторений [3]. Картофель возделывали в соответствии с агротехникой принятой в Республике Беларусь [4]. Предшественником картофеля была озимая пшеница. Осенью вносились органические удобрения в дозе 70 т/га, хлористый калий в количестве 120 кг/д. в. на га. Весной под предпосевную культивацию вносили азот (карбамид) в дозе 60 кг/д. в. и фосфор в дозе 90 кг/д. в. (суперфосфат). Норма посадки 65 тыс. клубней/га. Посадку проводили в один срок в 2015 и 2016 гг. – 5 мая.

После посадки проводилось две междурядные обработки, для борьбы с сорной растительностью и формирования гребня, до всходов вносился гербицид Рейсер в дозе 2 л/га. В период вегетации проводились четыре обработки против фитофтороза, и две против колорадского жука.

Для облегчения работы, повышения производительности картофелеборочных машин, сокращения потерь и ускорения созревания клубней применяли заблаговременно скашивание ботвы. Скашивали за 5–7 дней до начала уборки (КИР-1,5 Б). Метод учета урожая в опытах сплошной, поделаноchnый [5].

Объектами исследований были ранние сорта картофеля (80–90 дней): Лилея, Уладар, Зорачка, Рэд Скарлетт, Дельфин. Сорта других групп спелости в хозяйстве не возделываются. Оригинатор сортов Лилея, Уладар, Зорачка, дельфин – НППЦ НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству. Рэд Скарлет – сорт Голландской селекции.

Хозяйственная урожайность товарных клубней раннеспелых сортов картофеля варьировала в пределах – от 26,4 т/га в 2015 г. у сорта Дельфин до 34,5 т/га в 2016 г. у сорта Уладар (табл. 1).

В 2015 г. самая высокая товарная урожайность клубней картофеля получена при возделывании сорта Рэд Скарлет – 30,2 т/га, что выше, чем у контрольного сорта Лилея на 1,5 т/га. На 0,6 т/га выше контрольного сорта показал сорт Уладар. А вот сорта Дельфин и Зорачка уступали Лилею 2,3 и 1,7 т/га.

В 2016 г. сорта Уладар и Рэд Скарлет по урожайности товарных клубней также превышали сорт Лилея на 2,4 т/га и 1,7 т/га и находились на одном уровне. Сорта Зорачка и Дельфин не уступали контрольному сорту по урожайности (НСР₀₅ 1,2), но уступали сортам Уладар и Рэд Скарлет.

В среднем за два года наибольшая урожайность товарных клубней отмечена у картофеля сортов Уладар (+1,5 т/га к контролю Лилея)

и Рэд Скарлет (+1,6 т/га).

Таблица 1. Хозяйственная урожайность товарных клубней картофеля

Сорт	Урожайность клубней, т/га						± т/га к Лилее		Выход товарных клубней в среднем за два года, %
	2015 г.		2016 г.		В среднем				
	об- щая	товар- ная	об- щая	товар- ная	об- щая	товар- ная	общая	товар- ная	
Лилея (к)	34,9	28,7	40,3	32,1	37,6	30,4	-	-	80,8
Уладар	34,5	29,3	43,0	34,5	38,7	31,9	+1,1	+1,5	82,4
Дельфин	32,1	26,4	39,8	31,2	35,9	28,8	-1,7	-1,6	80,2
Зорачка	32,5	27,0	39,8	31,0	36,1	29,0	-1,5	-1,4	80,3
Рэд Скарлет	35,9	30,2	41,6	33,8	38,6	32,0	+1,0	+1,6	82,9
НСР ₀₅		1,0		1,2					

Сорта Зорачка и Дельфин по урожайности в среднем за два года находились на одном уровне – 28,8–29,0 т/га и уступали Лилее 1,4–1,6 т/га, а сортам Уладар и Рэд Скарлет – 3,1–3,2 т/га.

Выход товарных клубней в среднем за два года колебался у ранних сортов картофеля в пределах от 80,2 до 82,9 % (табл. 1). Причем, товарность клубней была выше в 2015 г. при меньшей общей урожайности.

На основании стоимости одной тонны картофеля (120 руб./т) и произведенных расчетов производственных затрат определили основные показатели экономической эффективности по опыту возделывания картофеля (табл. 2).

Таблица 2. Экономическая эффективность выращивания картофеля

Вид затрат	Сорта картофеля				
	Лилея	Уладар	Дель- фин	Зорачка	Рэд Скарлет
Урожайность с 1 га, т	30,4	31,9	28,8	29	32
Стоимость продукции с 1 га, руб.	3648,00	3828,00	3456,00	3480,00	3840,00
Производственные затраты на 1 га, руб.	2953,27	2957,47	2948,78	2949,34	3157,75
Затраты труда на 1 т продукции, чел-час.	1,49	1,46	1,53	1,52	1,46
Себестоимость 1 т, руб.	97,15	92,71	102,39	101,70	98,68
Прибыль на 1 га, руб.	694,73	870,53	507,22	530,66	682,25
Рентабельность производства, %	23,52	29,43	17,20	17,99	21,61

Как показывают данные табл. 2, все исследуемые сорта картофеля экономически целесообразно возделывать. Наиболее экономически эффективным был сорт Уладар, при возделывании которого рентабельность и прибыль наибольшие, и составляют 29,43 %

и 870,53 руб./га, соответственно, а себестоимость 1 т наименьшая, и составляет 92,71 руб./т.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белорусский картофель скоро может стать мифом. [Электронный ресурс]. Александр Надишин, 11 августа 2015. Режим доступа: <https://ej.by/news/economy/2015/08/11/beloruskiy-kartofel-skoro-mozhet-stat-mifom.html>. Дата доступа: 12.11.2016.
2. Выбор сорта. [Электронный ресурс]. Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству». Режим доступа: <http://belbulba.by/vybor-sorta/>. Дата доступа: 16.10.2016.
3. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Москва, 1985. – 320 с.
4. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур : учебно-методическое пособие / И. Р. Вильдфлуш [и др.]; под ред. И. Р. Вильдфлуша, П. А. Саскевича. – Горки : БГСХА, 2016. – 383 с.
5. Научные исследования в агрономии: учеб. пособие / А. А. Дудук, П. И. Мозоль. – Гродно : ГГАУ, 2009. – 336 с.

УДК 378.095 (430)

ОСОБЕННОСТИ АЗОТФИКСАЦИИ В ПОСЕВАХ БОБОВЫХ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР

Босак В. Н.¹ – д. с.-х. н., профессор; **Сачивко Т. В.**² – к. с.-х. н.;
Минюк О. Н.³ – к. с.-х. н.; **Колоскова Т. В.**⁴ – к. с.-х. н.

¹УО «Белорусский государственный технологический университет»,
кафедра безопасности жизнедеятельности

²УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра сельскохозяйственной радиологии

³УО «Полесский государственный университет», кафедра физики

⁴УО «Белорусский государственный университет», кафедра биохимии

Биологическая азотфиксация играет важную роль в современном земледелии. Ее показатели используют при расчете доз азотных удобрений в системе удобрения сельскохозяйственных культур, а также при расчете баланса азота и гумуса [1, 2, 3, 4, 6, 7].

Биологическая азотфиксация осуществляется клубеньковыми бактериями, живущими в симбиозе с высшими растениями (симбиотическая азотфиксация), а также свободноживущими азотфиксаторами – азотобактером, цианобактериями, спиролами, энтеробактериями, микобактериями (несимбиотическая азотфиксация).

Основными бобовыми культурами в Республике Беларусь являются многолетние и однолетние бобовые травы, а также полевые зернобобовые культуры.

Определенный вклад в накопление симбиотически фиксированного азота вносят бобовые овощные культуры (фасоль овощная (*Phaseo-*

lus vulgaris L.), горох овощной (*Pisum sativum* L. *convar. medullare* F. lef. *emend.* C.O. Lehm), чечевица (*Lenses culenta* Moench.), бобы овощные (*Vicia faba* L. *var. major* Harz.), пажитник (*Trigonella* L.) [1, 7].

Для расчета азотфиксирующей способности бобовых культур существует несколько методов, основанных на результатах полевых и лабораторных исследований: метод расчета по коэффициентам, метод инокуляции, метод баланса, метод парующих площадок, метод сопоставления выноса азота с его количеством в корневых и пожнивных остатках, метод сравнения с небобовыми растениями, ацетиленовый метод, метод учета массы клубеньков и удельной активности симбиоза, метод с использованием меченого азота [2, 4, 5].

В полевых исследованиях одним из наиболее доступных методов является метод сравнения с небобовыми растениями. Принцип метода базируется на предположении, что при идентичных условиях выращивания определенных видов бобовых и злаковых культур количество взятого ими азота почвы примерно одинаково. Отсюда величина азотфиксации определяется по разнице между выносом общего азота бобовым и злаковым растением [5].

В качестве злаковой культуры для сравнения чаще всего используют овес. Следует, однако, учитывать значительную условность данного метода. Потребление азота растениями зависит от целого ряда факторов: видовых и сортовых особенностей, окультуренности почвы, доз и форм азотного удобрения, погодных условий и т.д.

Измерение величины симбиотической азотфиксации методом сравнения следует проводить, начиная с фазы формирования репродуктивных органов. К этому времени запасы минерального азота в почве резко снижаются и количество его в бобовых и злаковых растениях, судя по меченому азоту, более или менее выравнивается, что позволяет точнее определить азотфиксацию.

Цель исследований – определить величину симбиотически фиксированного азота в посевах овощных бобовых культур при возделывании на дерново-подзолистой супесчаной почве.

Исследуемые культуры – соя сортов Припять и Ясельда, фасоль овощная сортов Магура, Рашель, Секунда, Чыжовенка и Дубровенская, бобы овощные сортов Русские черные и Белорусские, овес сорта Запавет.

Как показали результаты исследований, величина симбиотически фиксированного азота в фазу полной спелости при возделывании сои в зависимости от опытного варианта составила 33,4–112,1 кг/га или 2,8–3,7 кг на 1 ц семян, фасоли овощной – 84,8–132,3 кг/га или 2,5–

2,8 кг на 1 ц семян, бобов овощных – 312,5–408,5 кг/га или 3,2–3,6 кг на 1 ц семян.

Следует отметить, что накопленный с помощью клубеньковых бактерий в посевах бобовых овощных культур биологический азот частично отчуждается с товарной продукцией (бобы или семена). Последующими культурами севооборота используется азот, накопленный в корневых и пожнивных остатках, а также при применении в качестве удобрения ботвы или соломы.

Измельчение и запашка соломы сои в качестве органического удобрения в наших исследованиях на дерново-подзолистой супесчаной почве позволяет вносить в почву от 12,1 до 31,4 га сухого вещества и до 28 кг/га азота; соломы бобов овощных – от 110,5 до 134,1 ц/га сухого вещества и до 145 кг/га азота.

Измельчение и запашка ботвы фасоли овощной (фаза технологической спелости) позволяет вносить в почву от 18,4 до 40,5 ц/га сухого вещества и до 64 кг/га азота; соломы в фазу полной спелости – 19,8–40,8 ц/га сухого вещества и до 29 кг/га азота.

ЛИТЕРАТУРА

1. Босак, В. Н. Особенности биологической азотфиксации в земледелии Республики Беларусь / В. Н. Босак // Научные труды Академии управления при Президенте Республики Беларусь. – 2014. – Вып. 16. – С. 71–80.
2. Клевенская, И. Л. Биологическая фиксация азота / И. Л. Клевенская. – Новосибирск : Наука, 1991. – 271 с.
3. Козловская, И. П. Производственные технологии в агрономии / И. П. Козловская, В. Н. Босак. – Москва : Инфра-М, 2016. – 336 с.
4. Посыпанов, Г. С. Биологический азот. Проблемы экологии и растительного белка / Г. С. Посыпанов. – Москва : ИНФРА-М, 2015. – 251 с.
5. Посыпанов, Г. С. Методы изучения биологической фиксации азота воздуха / Г. С. Посыпанов. – Москва : Агропромиздат, 1991. – 300 с.
6. Справочник агрохимика / В. В. Лапа [и др.]; Ин-т почвоведения и агрохимии. – Минск : Белорусская наука, 2007. – 390 с.
7. Makowski, N. Körnerleguminosen / N. Makowski. – Verlag Th. Mann Gelsenkirchen. – 2000. – 856 S.

УДК 633.63:631.559:632.952(476.7)

ВЛИЯНИЕ ФУНГИЦИДНЫХ ОБРАБОТОК НА ПРОДУКТИВНОСТЬ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

Брилёв М. С. – к. с.-х. н., доцент; **Брилёва С. В.** – к. с.-х. н., доцент
УО «Гродненский государственный аграрный университет»,
кафедра агрохимии, почвоведения и сельскохозяйственной экологии;
кафедра ботаники и физиологии растений

Защита растений сахарной свеклы от вредных организмов, в том числе и от болезней – одно из важнейших условий повышения ее про-

дуктивности. Преждевременные потери ассимиляционной площади и расход запасных веществ корнеплодов для новообразования листьев вызывает снижение урожайности, содержания сахара и ухудшения технологических качеств [1].

Поэтому целью исследований являлось – влияние фунгицидов на продуктивность корнеплодов сахарной свеклы.

Исследования по изучению влияния различных фунгицидов на посевах сахарной свеклы проводили на наиболее распространенных в республике и в Брестской области агродерново-подзолистых супесчаных почвах в условиях СПК «Остромечево» Брестского района.

Почва хозяйства характеризуется средним и повышенным содержанием гумуса, реакцией среды близкой к нейтральной, повышенным содержанием фосфора, повышенным содержанием калия.

Изучаемые варианты размещались рендомизированно в четырехкратной повторности. Общая площадь делянки – 7200 м² (18×400).

Схема полевого опыта включала пять вариантов:

1. N₉₀₊₄₀P₉₀K₁₈₀ + 60 т/га навоза – фон (без обработки фунгицидом);
2. Фон + Рекс Дуо, 0,6 л/га;
3. Фон + Бампер Супер, 1,0 л/га;
4. Фон + Колосаль Про, 0,6 л/га;
5. Фон + Амистар Экстра, 0,5 л/га.

Изучаемые фунгициды разрешены для применения в сельском хозяйстве Республики Беларусь.

Обработка посевов сахарной свеклы фунгицидами позволяет в значительной степени снизить поражение растений свеклы церкоспорозом.

На контрольном варианте, где фунгициды не применялись, развитие болезни было максимальным и составило 66,2 % в 2014 г. и 55,8 % в 2015 г. При применении фунгицидов этот показатель колебался от 29,2 % до 19,1 % в 2014 г. и от 47,6 % до 28,3 % в 2015 г.. Минимальное развитие церкоспороза в среднем за два года, отмечено на варианте с использованием фунгицида Амистар Экстра и Бампер Супер с нормой расхода 0,5 и 1,0 л/га.

Одной из задач исследований было установление влияния применения фунгицидов на продуктивность корнеплодов сахарной свеклы.

Урожайность корнеплодов сахарной свеклы в годы исследований была высокой и колебалась по вариантам опыта от 633 до 678 ц/га в 2014 г. и от 461 до 509 ц/га в 2015 г.

Технология возделывания сахарной свеклы с внесением минеральных и органических удобрений N₉₀₊₄₀P₉₀K₁₈₀ + 60 т/га навоза, но без применения фунгицидов обеспечила получение урожайности корне-

плодов сахарной свеклы на уровне 633 ц/га в 2014 г. и 461 ц/га – в 2015 г. В среднем за два года урожайность на контрольном варианте без применения фунгицидов составляла 547 ц/га.

Анализ результатов исследований показал, что дополнительная защита посевов сахарной свеклы фунгицидами приводила к росту урожайности корнеплодов. Внесение фунгицидов позволило получить прибавку урожая в среднем за два года от 25 до 47 ц/га, или 4,5–8,6 % к контрольному варианту.

Применение фунгицида Колосаль Про с нормой внесения 0,6 л/га позволило незначительно увеличить урожайность корнеплодов до 651 ц/га в 2014 г. и до 492 ц/га – в 2015 г. В среднем за два года при применении фунгицида Колосаль Про урожайность корнеплодов составила 572 ц/га, что выше контрольного варианта на 25 ц/га.

Применение фунгицидов Рекс Дуо и Бампер Супер с нормой внесения 0,6 и 1,0 л/га было более эффективным и обеспечило прибавку урожайности на 27 и 38 ц/га или 4,9 и 6,9 %, соответственно.

В среднем за два года максимальную прибавку урожая корнеплодов сахарной свеклы в 47 ц/га или 8,6 % до уровня 594 ц/га обеспечило применение фунгицида Амистар Экстра с нормой внесения 0,5 л/га (пятый вариант).

Сахаристость корнеплодов в годы исследований была различной. В 2015 г. этот показатель колебался в пределах 17,22–17,61 %, а в 2014 г. был ниже – 16,74–17,07 %. Более высокое содержание сахара в корнеплодах в 2015 г. обусловили благоприятные метеорологические условия, которые сложились к концу уборки (сухо и солнечно).

На контрольном варианте сахаристость корнеплодов в среднем за два года составила 16,98 %. Применение фунгицидов позволило повысить этот показатель до 17,06–17,31 %.

Максимальная сахаристость корнеплодов сахарной свеклы в среднем за два года отмечена при проведении обработок фунгицидами Бампер Супер и Амистар Экстра, она составила 17,31 и 17,28 %, что выше контрольного варианта на 0,33 и 0,3 %.

Анализируя данные, полученные в ходе исследований, можно сказать, что применение фунгицидов играет важную роль в увеличении продуктивности и сахаристости корнеплодов сахарной свеклы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Соколова, Е. А. Влияние церкоспороза на урожайность, качество и продолжительность хранения корнеплодов / Е. А. Соколова, К. Л. Алексеева / Сахарная свекла, 2007. – № 10. – С. 19–24.

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОТРАВИТЕЛЕЙ В ПОСЕВАХ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Будько А. С. – научный сотрудник; **Лукьянов А. О.** – студент;
Мосур С. С. – магистрант; **Потапенко М. В.** – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра земледелия

В настоящее время эффективное развитие производства зерна в мире немыслимо без защиты растений. Районирование поражаемых высокоурожайных сортов, высокая насыщенность севооборотов зерновыми культурами (свыше 55 %), нередко нарушения технологии их возделывания, обширный видовой состав грибов, поражающих посевы в течение их вегетации, гидротермические условия, благоприятствующие не только развитию растений, но и патогенов, все это обуславливает формирование ежегодно напряженной фитопатологической обстановки. Из болезней, имеющих широкое распространение и высокую вредоносность в посевах озимой пшеницы, прежде всего, следует отметить снежную плесень (гриб *Microdochium nivale* (Fr.) Samuels et i. Hallett, синоним *Fusarium nivale*) и корневую гниль (грибы рода *Fusarium*), возбудители которых сохраняются на семенах, растительных остатках и в почве.

Современные технологии выращивания зерновых культур включают протравливание семян как обязательный прием, оказывающий существенное влияние на формирование высокой и стабильной урожайности. По данным С. Ф. Буга и др. [1] многолетние анализы фитопатологического состояния семян, проводимые в РУП «Институт защиты растений» и специалистами ГУ «Главная государственная инспекция по семеноводству, карантину и защите растений», свидетельствуют об отсутствии партий семян, свободных от инфекции.

Протравливание выполняет очень важную функцию: обеззараживание, защиту проростков и всходов от первичной инфекции, а растений – от вторичной инфекции, что позволяет в дальнейшем более полно реализовать потенциальные возможности сорта.

Таким образом, целью наших исследований было изучение биологической эффективности применения протравителей на посевах озимой пшеницы.

Исследования проводились в полях опытного севооборота кафедры земледелия в период 2015–2016 гг. Изучалось действие протравителей: Ламадор Про, 0,5 л/т; Баритон, 1,5 л/т; Баритон, 1,25 л/т + Ламадор

Про, 0,4 л/т; Витарос, 3,0 л/т; Сценик Комби, 1,5 л/т. В период наблюдений проводили двухкратный учет развития и распространенности корневых гнилей: первый учет – в стадию 21–23, второй учет – в стадию 32–33 и однократный учет развития и распространенности снежной плесени в стадии 23–25.

Благоприятные условия зимовки озимой пшеницы не позволили существенно реализовать потенциал протравителей и показать их особенности влияния на растения и патогены.

Распространенность корневых гнилей в контроле в стадии начала кущения у пшеницы составила 16,0 % (табл. 1). Большинство пораженных растений имели признаки первого балла поражения. Развитие при этом составило 6,0 %. При таком уровне развития болезни биологическая эффективность протравителей варьировала в диапазоне 50,0–83,3 %. Лучшие результаты были отмечены на варианте со смесью протравителей Баритон, 1,25 л/т + Ламадор Про, 0,4 л/т. Хороший результат получен и при обработке семян Ламадором Про, 0,5 л/т (75,0 %).

Таблица 1. Эффективность протравителей в посевах озимой пшеницы против корневых гнилей и снежной плесени

Вариант	Корневые гнили (ст. 21–23)				Корневые гнили (ст. 32–33 весной)				Снежная плесень (ст. 23–25 весной)			
	Р, %	R, %	БЭ, %		Р, %	R, %	БЭ, %		Р, %	R, %	БЭ, %	
			по Р	по R			по Р	по R			по Р	по R
Контроль	16,0	6,0	–	–	56,0	22,50	–	–	42,0	14,5	–	–
Ламадор Про	6,0	1,5	62,5	75,0	22,0	9,50	60,7	57,8	28,0	8,5	33,3	41,4
Баритон	10,0	2,5	37,5	58,3	22,0	10,50	60,7	53,3	22,0	7,0	47,6	51,7
Баритон + Ламадор Про	4,0	1,0	75,0	83,3	20,0	9,00	64,3	60,0	20,0	6,5	52,4	55,2
Витарос	12,0	3,0	25,0	50,0	28,0	12,50	50,0	44,4	26,0	8,0	38,1	44,8
Сценик Комби	10,0	2,5	37,5	58,3	22,0	10,50	60,7	53,3	22,0	7,0	47,6	51,7

БЭ – биологическая эффективность, Р – распространенность, R – развитие

К весне (стадия 32–33) развитие корневых гнилей увеличилось до 22,5 %. Биологическая эффективность препаратов по развитию заболевания составила 50,0–64,3 %. Минимальную эффективность (50,0 %) показал Витарос. Лучшие показатели эффективности были у комбинации Баритон, 1,25 л/т + Ламадор Про, 0,4 л/т. Протравители Баритон, Ламадор Про и Сценик Комби в текущем сезоне показали одинаковую эффективность (60,7 %).

Снежная плесень, учет которой провели после зимовки в 23–25-й стадии озимых, в виду отсутствия значительного снежного покрова, на посевах озимой пшеницы в конце зимнего периода, находилась в уме-

ренно-депрессивном развитии (14,5 %). Биологическая эффективность протравителей по развитию варьировала в диапазоне 41,4–55,2 %. Тенденции, отмеченные при описании эффективности протравителей в отношении корневых гнилей, практически сохранились. Лучшие показатели по биологической эффективности отмечены при использовании баковой смеси Баритон, 1,25 л/т + Ламадор Про, 0,4 л/т и препаратов Баритон и Сценик Комби. Уступали этим вариантам Витарос и еще более – Ламадор Про.

Таким образом, по развитию и распространенности корневых гнилей и снежной плесени наибольшая биологическая эффективность отмечена в варианте опыта с применением баковой смеси протравителей Баритон + Ламадор Про. Биологическая эффективность по развитию и распространенности корневых гнилей составила, соответственно, 75,0 % и 83,3 % в стадии 21–23 и 64,3 %, 60,0 % в стадии 32–33; по развитию и распространенности снежной плесени – 52,4 % и 55,2 %, соответственно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Научные основы эффективного использования протравителей семян для защиты зерновых культур от болезней / С. Ф. Буга [и др.]. – Минск : Белбланкавид, 2011. – 52 с.

УДК 633.16:630.232.412.6

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ В ПОСЕВАХ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ ОАО «ЗВЕЗДА» ЧЕЧЕРСКОГО РАЙОНА

Булыбенко С. А. – студент; **Нехай О. И.** – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
кафедра земледелия

Борьба с сорняками при современном интенсивном и почвозащитном земледелии – важнейший путь увеличения урожайности. Это наиболее рациональный способ повышения эффективности энергосберегающих и индустриальных технологий возделывания сельскохозяйственных культур, выращивание которых возможно только на чистых от сорняков полях [2].

По данным БелНИИПА, основными причинами недобора продукции растениеводства стали уменьшение вносимых удобрений на 61 %, снижение объемов используемых средств защиты растений на 20 %, ухудшение технологий обработки почвы на 8 % [1].

Целью наших исследований было изучить влияние различных гербицидов на засоренность посевов и урожайность ярового ячменя в условиях ОАО «Звезда» Чечерского района.

Почвы участка, на котором проводились исследования – дерново-подзолистые легкосуглинистые. Глубина пахотного горизонта 20–22 см, пахотные почвы характеризуются кислотностью (рН 6,22) близкой к нейтральной, средним содержанием фосфора (200 мг/кг почвы) и калия (182 мг/кг почвы). Невысоким содержанием гумуса (1,81 %).

Площадь делянки – 1 га, повторность – трехкратная. Схема опыта включала: 1) Контроль (без применения гербицидов); 2) Примадонна – 0,8 л/га; 3) Дротик – 0,8 л/га.

Гербициды применяли в фазе кущения культуры. Предшественником ярового ячменя был рапс. Обработка почвы включала зяблевую обработку, ранневесеннее закрытие влаги, внесение и заделка минеральных удобрений, предпосевную обработку почвы на глубину заделки семян. Сев производился сеялкой СПП-6 в оптимальные для посева культуры сроки при норме высева 5,0 млн. всхожих семян на гектар. Яровой ячмень возделывали в соответствии с агротехникой, принятой в хозяйстве. Для посева ярового ячменя использовали сорт Фэст.

2016 г. оказался благоприятным не только для вегетации культурных растений, но и сорной растительности. Количество сорняков в контрольном варианте в 2016 г. составило 140,5 шт./м². В посевах культуры преобладали представители звездчатки средней (14,4 %), ромашки непахучей (16,7 %), пикульника (15,2 %), мари белой (13,2 %).

Количество представителей других видов сорняков составило в контрольном варианте 3,6 шт./м². В посевах ярового ячменя встречалось 3,7 % падалицы рапса, 10,7 % представителей пастушьей сумки.

Таким образом, тип засоренности в посевах ярового ячменя малолетний, количество сорняков достигло ЭПВ, что позволяет использовать гербициды примадонна и дротик для борьбы с сорной растительностью.

Биологическая эффективность применения средств защиты растений – результат применения средства защиты растений, выраженный показателями гибели или снижения численности вредных организмов.

В посевах ярового ячменя до обработки гербицидами в основном преобладали однолетние двудольные виды сорняков, в том числе и устойчивых к 2,4-Д и 2М-4Х. Изучение биологической эффективности применяемых гербицидов показало, что наиболее эффективным гербицидом является примадонна (0,8 л/га).

Так, в год проведения исследований, снижение численности сорной растительности при применении этого гербицида составило 97,2 %, что оказалось, на 10,7 % эффективнее применения гербицида дротика (0,8 л/га). При применении дротика гибель мари белой составила 94,9 %, ярутки полевой – 100 %, ромашки непахучей – 56,8 %, звездчатки средней – 88,2 %. Дротик оказался слабоэффективным в борьбе ромашкой непахучей, в год исследований наблюдалась незначительная гибель растений ромашки при применении данного гербицида.

При обработке опытных делянок гербицидом примадонна, снижение численности ромашки непахучей составило – 92,3 %, мари белой – 93,0 %, ярутки – 100 %, звездчатки средней – 100 %.

Таким образом, биологическая эффективность применения гербицида примадонны выше, по сравнению с применением гербицида дротик.

Величина урожая зависит от оптимального соотношения числа растений на единицы площади и продуктивности каждого растения. Высокая урожайность ярового ячменя, лучшая сохраняемость растений в большей степени зависит от правильного ухода.

В наших опытах урожайность зерна ярового ячменя на участках с применением различных гербицидов существенно отличалось. В целом по вариантам опыта урожайность зерна колебалась в пределах от 33,1 до 41,2 ц/га при наименьшей существенной разнице 1,51 (табл. 1).

Таблица 1. Влияние приемов ухода на урожайность посевов ярового ячменя, ц/га

Вариант	Норма расхода, л/га, кг/га	Урожайность, ц/га	Сохраненный урожай в сравнении с контролем	
			ц/га	ц/га
Контроль	-	33,1	-	-
Дротик	0,8	39,5	6,4	19,3
Примадонна	0,8	41,2	8,1	24,5
НСР ₀₅		1,51		

Максимальное значение урожайности выявлено в варианте с применением гербицида примадонна и составило 41,2 ц/га, что превысило контрольный вариант на 8,1 ц/га (или на 24,5 %). Применение гербицида дротик способствовало сохранению урожая зерна ячменя по сравнению с контролем на 6,4 ц/га (или на 19,3 %).

Таким образом, более полную гибель сорняков и наибольшую прибавку урожая по зерну обеспечили варианты, где проводилась химическая обработка посевов. Это благоприятно повлияло на рост и разви-

тие яровой пшеницы, способствовало формированию лучшей структуры урожая и урожайности зерна изучаемой культуры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Миренков, Ю. А. Интегрированная защита растений: учебник для студентов учреждений, обеспечивающих получение высшего образования по агрономическим специальностям / Ю. А. Миренков, П. А. Саскевич, А. Р. Цыганов / под ред. Ю. А. Миренкова. – Минск : ИВЦ Минфина, 2008. – 360 с.
2. Национальный Интернет – портал Республики Беларусь. [Электронный ресурс] / «Запас прочности и потенциал сельского хозяйства не исчерпаны». АгроБаза. М. Кадыров, № 12, 2006 Режим доступа: <http://www.infobaza.by/interview/agro> Дата доступа: 30.01.2017.

УДК 633.112.9"324":631.582

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРЕДШЕСТВУЮЩЕЙ КУЛЬТУРЫ

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

Основа любой системы земледелия – севооборот. Оценку и роль его в современном земледелии проводят по таким критериям: биологизация земледелия, регулирование режима органического вещества почвы и элементов питания, поддержание удовлетворительного структурного состояния почвы, регулирования водного баланса агроценозов, предотвращение эрозии и дефляции, регулирование фитосанитарного состояния посевов и почвы.

Важнейшей из задач можно назвать правильный подбор предшественника и размещение культуры в севооборотах. Как правило, от этого зависит дальнейшая технология возделывания, как обработка почвы, так и приемы ухода [1, 2].

Полевые опыты с озимой тритикале проводились в производственных посевах в 2016 г. Для изучения влияния предшественников выделялись однородные по показателям рабочие участки. Исследования проводились с озимой тритикале сорта Михась.

Агротехника возделывания общепринятая для Республики Беларусь [3]. После уборки предшественника проводилась вспашка плугами ППО-8-40-01. Предпосевная обработка под озимую пшеницу проводилась в день посева комбинированным агрегатом типа АКШ-6, позволяющим за один проход выполнять несколько технологических операций и готовить почву для посева. Поверхность почвы получилась выровненной, без комков размером более 5 см. Посев озимой тритика-

ле проводился 18 сентября агрегатом «Терра Дилл-600» на глубину 3 см. Норма высева семян 4,5 млн. зерен на 1 га. Нормы удобрений $N_{30+80}P_{70}K_{100}$.

Наблюдения велись над производственными посевами озимой тритикале, которые возделывались на площади в 100 га. Предшественниками в 2015 г. были: озимый рапс – 30 га, однолетние травы (пайза) – 40 га, кукуруза на зеленую массу – 52 га, ячмень – 36 га.

Учетная площадь делянки составляла 100 м². Повторность в опыте трехкратная. Варианты опыта располагали системно ярусно. Учет густоты стояния растений проводили по каждому предшественнику на закрепленных площадках [4].

Учет урожайности проводили методом сплошного обмолота комбайном с пересчетом на 14 % влажность.

Озерненность колоса является важным показателем, влияющим на общий выход зерна с единицы площади. Количество зерен в колосе не зависило от предшественника – 21,0 шт. (табл. 1).

Таблица 1. Структура урожайности и биологическая продуктивность озимой тритикале

Предшественник	Количество растений, сохранившихся к уборке, шт./м ²	Количество продуктивных стеблей, шт./м ²	Продуктивная кустистость	Количество семян в колосе, шт.	Масса 1000 семян, г	Биологическая урожайность, ц/га
1. Озимый рапс	368	626	1,7	21,1	31,8	42,1
2. Однолетние травы	360	576	1,6	21,0	32,6	39,5
3. Кукуруза на зеленую массу	336	538	1,6	21,0	33,2	37,5
4. Ячмень	326	489	1,5	21,0	32,3	33,2

А вот продуктивная кустистость заметно отличалась в зависимости от предшественника. При посеве тритикале после озимого рапса она была наибольшая – 626 шт./м². Количество продуктивных стеблей было ниже при посеве после однолетних трав и кукурузы на 50 и 88 шт. наименьшая продуктивная кустистость получена при посеве тритикале после ячменя – 489 шт. (1,5).

Масса 1000 зерен в первую очередь является качественным показателем. Нужно отметить, что при снижении продуктивной кустистости наблюдалось увеличение массы зерна. Несколько ниже масса 1000 зерен получена при посеве тритикале после озимого рапса, но за счет лучшей кустистости биологическая урожайность выше.

Биологическая продуктивность посевов является важным конечным показателем всей технологии возделывания. Максимальная биологическая урожайность получена при посеве озимой тритикале после озимого рапса. Несколько уступал вариант с посевом ее после однолетних трав (на 2,6 ц/га). Значительно уступала биологическая урожайность зерна после посева по кукурузе и ячменю – на 4,6 и 8,9 ц/га, соответственно.

Главным конечным результатом всех полевых испытаний является количество полученной продукции или величина урожая исследуемой культуры. Урожайность зерна озимой тритикале была достаточно высокой для крайне засушливых условий 2016 г., что связано с соблюдением агротехники возделывания в хозяйстве и использованием культурой весенней влаги (табл. 2).

Таблица 2. Сравнительная эффективность возделывания озимой тритикале в зависимости от предшественника

Показатели	Предшественник			
	озимый рапс	однолетние травы	кукуруза на зеленую массу	ячмень
Урожайность с 1 га, ц	40,7	37,2	36,5	33,1
Стоимость продукции с 1 га, руб.	610,5	558	547,5	496,5
Производственные затраты на 1 га, руб.	593,61	586,64	585,26	578,50
в том числе отнесено на зерно, руб.	534,25	527,97	526,73	520,65
Себестоимость 1 ц продукции, руб.	13,14	14,21	14,45	15,75
Прибыль (убыток), руб./га	76,25	30,03	20,77	-24,15
Рентабельность (убыточность) производства, %	14,27	5,69	3,94	-4,64

Максимальная урожайность зерна озимой тритикале получена при размещении ее после озимого рапса – 40,6 ц/га.

На 2,8 и 4,1 ц/га уступала урожайность при посеве после однолетних трав и кукурузы на зеленую массу. Разницы в урожайности тритикале после этих предшественников не отмечено (НСР 2,0).

Наименьшая урожайность получена при посеве озимой тритикале после ячменя – на 9,5 ц/га меньше, чем при посеве после озимого рапса и на 5,4–6,7 ц/га, чем при посеве после кукурузы и однолетних трав.

Таким образом, лучшим предшественником озимой тритикале является озимый рапс. При посеве тритикале после рапса получена наивысшая прибыль на 1 га – 76,25 руб., лучший уровень рентабельности 14,27 %. Возделывание озимой тритикале после ячменя экономически нецелесообразно: убыточность производства в данном случае составила 4,64 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Жученко, А. Стратегия адаптивной интенсификации АПК / А. Жученко / Индустриализация и социально-экологические проблемы использования земельного фонда. – Минск, 1994. – С. 61–65.
2. Основы адаптивного растениеводства: учеб. пособие / О. С. Корзун. – Гродно : ГГАУ, 2010. – 151 с.
3. Организационно-технологические нормативы возделывания зерновых, зернобобовых, крупных 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.
4. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Москва, 1985. – 320 с.

УДК 633.853.494”321”:631.531.048

ВЛИЯНИЕ НОРМ ВЫСЕВА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯРОВОГО РАПСА

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

Рапс является одной из перспективных масличных культур. Однако, несмотря на достаточно богатый опыт и высокую потенциальную семенную продуктивность новых сортов, средняя урожайность ярового рапса в республике еще далека от оптимальной. Причиной такой ситуации является не только нарушение рекомендуемой технологии, непредсказуемые метеорологические условия вегетационных периодов, но также недостаточная научная обоснованность и изученность хода формирования индивидуальной продуктивности растений. Яровой рапс может реализовывать свои потенциальные возможности только в случае точного выполнения всех технологических требований к его возделыванию. Одним из таких элементов технологии является норма высева. Различные нормы высева оказывают влияние на формирование элементов структуры урожая и урожайность ярового рапса.

В связи с этим, нами была поставлена цель более детально изучить технологию возделывания ярового рапса в конкретном хозяйстве, а также ход формирования семенной продуктивности данной культуры в зависимости от норм высева.

Исследования проводились на полях ОАО «Черняны» Малоритского района Брестской области путем закладки полевых опытов. Почва опытного участка дерново-подзолистая, легкосуглинистая. Почва опытных участков характеризовалась следующими показателями: обменная кислотность в солевой вытяжке (рН) – от 5,2–6,5; содержание гумуса в пахотном слое – 1,9 %; содержание подвижного фосфора

(P_2O_5) – 120–140, обменного калия (K_2O) – 150–180 мг/кг. Опыты были заложены на удобренном фоне $N_{120}P_{90}K_{120}$.

Экспериментальные исследования с яровым рапсом сорта Водолей. проводились в 2016 г. по следующей схеме: 1) Норма высева 0,9 млн./га всхожих семян; 2) Норма высева 1,2 млн./га всхожих семян; 3) Норма высева 1,5 млн./га всхожих семян.

Данные по элементам структуры урожайности ярового рапса в зависимости от норм высева приведены в табл. 1. Как показали проведенные исследования, происходило некоторое снижение числа сформировавшихся семян в плоде и массы 1000 семян в вариантах с меньшей густотой стояния растений.

Таблица 1. Влияние норм высева семян на формирование урожайности ярового рапса

Норма высева, млн. шт./га	Кол. продуктивных раст. к уборке, шт./м ²	Высота растений, см	Число стручков, шт./раст	Масса семян, г/раст.	Масса 1000 семян, г	Число семян в стручке, шт.	Урожайность, ц/га
0,9	54	129,0	68,0	4,6	3,44	19,7	24,0
1,2	74	126,2	60,0	3,3	3,42	16,2	26,2
1,5	92	124,0	51,0	2,8	3,39	16,0	27,9
НСР ₀₅							1,27

По мере повышения норм высева семян с 0,9 до 1,5 млн./га число стручков на одном растении снижалось с 68 до 51 шт. Такая же закономерность проявлялась и по числу семян с одного растения. Масса 1000 семян по вариантам опыта изменялась незначительно. По мере увеличения густоты стояния растений наблюдалось снижение высоты растений ярового рапса.

Конечным итогом выращивания рапса является получение урожая семян и определение зависимости его от различных норм высева. Исследования показали, что наибольшая величина урожая семян ярового рапса была получена с использованием нормы высева 1,5 млн./га, где отмечена максимальная урожайность семян – 27,9 ц/га. Минимальная урожайность была получена на самых разреженных посевах с нормой высева 0,9 млн./га, где она составила 24,0 ц/га.

Результаты расчетов экономической эффективности возделывания рапса ярового при различных нормах высева показали, что наибольший чистый доход получен при посеве рапса с нормой высева 1,5 млн. шт./га. Уровень рентабельности производства при возделывании ярового рапса при данной норме высева составил 8,4 %, это наиболее эко-

номически целесообразный вариант опыта, так как в этом варианте опыта была получена максимальная прибыль (табл. 2).

Таким образом, на основании проведенных полевых исследований, для условий ОАО «Черняны» Малористского района Брестской области при выращивании ярового рапса необходимо строго соблюдать все требования, предъявляемые для возделывания данной культуры.

Таблица 2. Экономическая эффективность выращивания ярового рапса

Показатели	Вариант опыта		
	0,9	1,2	1,5
Урожайность с 1 га, ц	24,0	26,2	27,9
В т.ч. после доработки, ц/га	20,4	22,3	23,7
Стоимость продукции с 1 га, руб.	771,1	842,9	859,9
Производственные затраты на 1 га, руб.	789	790,71	792,97
Себестоимость 1 ц семян, руб.	38,7	35,5	33,5
Чистый доход на 1 га, руб.	-17,9	52,19	66,93
Рентабельность производства, %	-2,3	6,6	8,4

Особая роль принадлежит выбору норм высева семян дифференцированно для конкретного сорта, которые, в свою очередь, способствуют повышению урожайности семян с наименьшими затратами. В условиях данного хозяйства следует высевать яровой рапс с нормой высева 1,5 млн. всхожих семян на один гектар.

ЛИТЕРАТУРА

1. Жолик, Г. А. Особенности формирования урожая семян ярового и озимого рапса в зависимости от элементов технологии и факторов среды: монография / Г. А. Жолик. – Горки : БГСХА, 2006. – 188
2. Ключкова, О. С. Биологические и агротехнические факторы формирования высоких урожаев семян и зеленой массы ярового и озимого рапса / О. С. Ключкова / Автореф. дисс... канд. с.-х. наук. – Горки, 1989.

УДК 633.19:631.559

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ В УСЛОВИЯХ ЗАО «БОЛЬШИЕ СЛАВЕНИ» ШКЛОВСКОГО РАЙОНА

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

Основной путь наращивания производства зерна повсеместное повышение урожайности зерновых культур путем интенсификации всех процессов возделывания, уборки, хранения и семеноводства, рацио-

нального использования органических и минеральных удобрений, широкой мелиорации земель, внедрения в производство высокоурожайных сортов и гибридов на основе новейших достижений сельскохозяйственной науки [1].

Большой практический интерес представляет тритикале, удачно сочетающее свойства своих родителей: высокую зимостойкость озимой ржи и биологическую полноценность ее белковых веществ с уникальными хлебопекарными свойствами пшеницы [2].

Поставленные в дипломной работе задачи решались путем постановки полевого опыта в условиях ЗАО «Большие Славени» Могилевской области с озимой тритикале на производственном участке.

Объектами исследований были три сорта озимой тритикале, возделываемых в хозяйстве: Антось, Прометей, Кастусь

За посевами проводились фенологические наблюдения. Учитывались полевая всхожесть и выживаемость на учетных делянках площадью 0,25 м² в каждом повторении. Устойчивость к полеганию отмечалась в день, когда полегание произошло, по пятибальной шкале.

Анализ высоты растений показал, что высота стеблестоя изучаемых сортов колебалась в пределах 113–122 см. Наивысшее значение показателя выявлено у растений сорта Прометей, наименьшей длиной стеблестоя характеризовались растения сорта Антось. В ходе наших исследований выявлено, что в условиях вегетационного периода 2016 г. устойчивостью к полеганию на уровне четырех баллов характеризовались сорта Кастусь и Антось. У растений сорта Прометей устойчивость к полеганию составила три балла.

Урожай озимой тритикале 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 коэффициент продуктивной кустистости варьировал в среднем за два года исследований в пределах 1,6–1,8. Наибольшее значение данного показателя выявлено у сортов Прометей и Кастусь, минимальное – Антось.

Оптимальная густота растений пред уборкой определяется нормой высева семян и их полевой всхожестью, выживаемостью растений от посева до уборки урожая, так же зависит от плодородия почвы, обеспеченности растений влагой, питательными веществами, светом и сортовой особенностью культуры. В наших опытах количество продуктивных стеблей у изучаемых сортов в год проведения исследований варьировало в пределах 544–590 шт./м². За год исследований максимальное значение показателя отмечено у растений сорта Прометей,

наименьшее количество продуктивных стеблей отмечено у растений сорта Антось.

Число зерен у озимой тритикале является важным компонентом продуктивности. В наших опытах значение данного признака колебалось от 34 до 37 шт. Максимальное значение показателя выявлено у растений сорта Антось, наименьшее значение показателя – у растений сорта Кастусь.

На массу 1000 семян зерновых культур оказывает влияние густота стеблестоя. Большая густота посевов, при которой растение полегает, значительно снижает массу 1000 семян. Особенно влияют на этот показатель погодные условия в период формирования и налива зерна и связанное с длительностью самого периода. Метеорологические условия в период формирования и налива зерна 2016 г. оказались благоприятными, что оказало существенное влияние на величину массы 1000 семян. Варьирование признака составило 33,7–35,0 г. Максимальное значение признака отмечено у сорта Антось, а наименьшая масса 1000 зерен выявлена у сорта Кастусь.

В повышении эффективности возделывания хлебных злаков зерновых культур существенное значение имеет правильный подбор сортов. Использование высокопродуктивных, приспособленных к местным условиям, устойчивым к абиотическим и биотическим факторам среды сортов ярового ячменя, посев их семенами более высоких репродукций без дополнительных материальных затрат обеспечивает увеличение продуктивности и валовых сборов зерна.

В 2015 г. урожайность зерна изучаемых сортов озимой тритикале была в пределах 67,2–69,9 ц/га (табл. 1). Максимальная урожайность получена у сорта Прометей и составила 69,9 ц/га.

В 2016 г. урожайность изучаемых сортов колебалась в пределах 63,0–68,5 ц/га при наименьшей существенной разнице 2,68. Наивысшая урожайность в 2016 г. отмечена у сорта Прометей.

Таблица 1. Урожайность сортов озимой тритикале

Сорт	Урожайность зерна, ц/га		
	2015 г.	2016 г.	в среднем за два года
Кастусь	67,2	65,8	66,5
Прометей	69,9	68,5	69,2
Антось	64,4	63,0	63,7
НСР ₀₅		2,68	

В среднем за два года исследований, максимальная урожайность отмечена у сорта Прометей (69,2 ц/га), что позволяет рекомендовать его для возделывания в ЗАО «Большие Славени» как самый высоко-

урожайный сорт.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гауталина, Г. Г. Технология производства продукции растениеводства / Г. Г. Гауталина, В. Е. Долгодворов, М. Г. Обьедков. – Москва : Колос, 2007. – 528 с.
2. Интернет помощник. [Электронный ресурс] / Биологические особенности тритикале. – 2016. – Режим доступа : <http://helpiks.org/5-94194.html>. – Дата доступа : 16.12.2016.

УДК 633.11 «321»:631.526.32:631.559(571.15)

ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

Дворникова Е. И. – аспирант; **Гвоздёв М. В.** – магистрант
ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет»,
кафедра общего земледелия, растениеводства и защиты растений

Яровая мягкая пшеница традиционно является доминирующей культурой в Алтайском крае, как по площади посева, так и валовому сбору зерна, хотя в последние годы наблюдается тенденция сокращения этих показателей [1].

Главной проблемой возделывания зерновых культур в крае, включая и пшеницу, остается нестабильность и сравнительная низкая их урожайность в течение ряда лет. Так, за последние 20 лет уровень урожайности пшеницы в крае колебался от 6,3 до 15,7 ц/га [2]. Это, безусловно, дестабилизирует рынок зерна и усложняет экономическую ситуацию у большинства производителей семенного и продовольственного зерна. Известно, что устойчивый рост продуктивности зерновых, может быть, достигнут только при комплексном использовании агротехнических и селекционно-семеноводческих мероприятий, направленных на оптимизацию условий роста и развития растений в сочетании с обоснованной сортосменой. При этом на долю новых более совершенных сортов по различным оценкам может приходиться 25–40 % общего прироста урожайности зерновых культур. В Алтайском крае в настоящее время районировано 25 сортов яровой мягкой пшеницы, из них 15 сортов алтайской селекции, относящихся к различным морфотипам [5].

Цель нашего исследования – определить наиболее урожайные сорта в условиях лесостепной зоны Алтайского края. Выявить факторы, влияющие на формирование урожайности.

Исследования проводили на полях лугопастбищного участка ФГБУ ГСУ по Алтайскому краю в 2014–2015 гг. Объектом исследования были 14 сортов яровой мягкой пшеницы. Посев проводили в третьей де-

каде мая по пару. Площадь учетной делянки 5 м², повторность четырехкратная. Стандарт – сорт Алтайская 100.

Почва опытного участка чернозем выщелоченный, среднемощный, среднесуглинистый. Погодные условия 2014 г. характеризовались резкими перепадами температур, особенно в первый период вегетации. Отмечались периоды с острой нехваткой влаги (период колошения) и достаточное поступление влаги во второй период вегетации. Показатели температуры в 2015 г. были на уровне среднеемноголетних показателей, осадки выпадали равномерно в течение всего вегетационного периода. В целом погодные условия 2015 г. были более благоприятны для роста и развития растений.

Полевые опыты проводили согласно: «Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур», «Методика полевого опыта» [3, 4]. Погодные условия лет исследования позволили получить данные со значительным варьированием показателей (табл. 1).

Таблица 1. Характеристика сортов по признаку «урожайность», 2014–2015 гг.

Сорт	2014 г.			2015 г.			2014–2015 гг.	
	урожайность, т/га	отклонение от стандарта, т/га	C _v , %	урожайность, т/га	отклонение от стандарта, т/га	C _v , %	урожайность, т/га	отклонение от стандарта, т/га
Алтайская 100, st	2,0	-	2,8	2,6	-	3,2	2,3	-
Алтайская 110	1,8	-0,2	4,2	2,3	-0,3	6,7	2,1	-0,2
Алтайская 325	2,0	0,0	3,4	2,4	-0,2	9,3	2,2	-0,1
Алтайская 530	1,8	-0,2	4,3	2,2	-0,4	5,9	2,0	-0,3
Алтайская 75	2,1	+0,1	5,2	2,6	0,0	5,9	2,4	+0,1
Алтайская жница	2,1	+0,1	1,9	3,0	+0,4	3,4	2,5	+0,2
Алтайская степная	2,2	+0,2	5,4	3,0	+0,4	6,6	2,6	+0,3
Ингала	2,2	+0,2	4,0	3,0	+0,4	9,1	2,6	+0,3
Курагинская 2	2,2	+0,2	9,7	2,9	+0,3	1,7	2,6	+0,3
ОМГАУ 90	2,0	0,0	2,9	3,0	+0,4	6,1	2,5	+0,2
Светланка	2,0	0,0	1,1	2,9	+0,3	7,4	2,3	0,0
Сибирский альянс	2,0	0,0	5,3	2,4	-0,14	7,9	2,2	-1,0
Сигма	2,0	0,0	1,1	2,9	+0,37	9,4	2,5	+1,7
Степная волна	1,9	-0,1	2,0	2,7	+0,17	6,0	2,3	+1,4
средняя	2,0	-	-	2,7	-	-	2,6	-
НСР ₀₅	0,13	-	-	0,26	-	-	0,38	-

В 2014 г. урожайность сформировалась ниже, чем в 2015 г. Все сорта в 2014 г. по этому показателю были практически на уровне стандарта (2,0 т/га). Максимальное отклонение от стандарта – сорт Алтай-

ская 100 (2,0 т/га) отмечено у сортов: Алтайская степная (2,2 т/га), Курагинская 2 (2,2 т/га) и Ингала (2,2 т/га). Эти сорта достоверно превзошли стандарт по урожайности.

Условия 2015 г., достаточное количество влаги и хорошая обеспеченность теплом, повлияли на формирование более высокой урожайности. Превышение от показателей 2014 г. составило от 0,4 т/га до 1 т/га. Наиболее высокой урожайностью обладают: Алтайская жница, Алтайская степная, Ингала, ОМГАУ 90, Сигма, Светлана они достоверно превысили стандарт. Достоверно ниже стандарта сформировали урожайность и в 2014, и в 2015 гг. сорта: Алтайская 110 и Алтайская 530.

В среднем за два года все сорта достоверно на уровне стандарта. На 0,2–0,3 т/га выше урожайность у сортов: Алтайская степная, Ингала, Курагинская 2, Алтайская жница, ОМГАУ 90, Сигма.

Сорта Алтайская степная, Ингала, Курагинская 2, Алтайская жница, исходя из их реакции на условия выращивания, можно отнести к сортам нейтрального типа. Эти сорта формируют высокий урожай в любых погодных условиях.

Таблица 2. Результаты двухфакторного дисперсионного анализа по признаку «урожайность» сортов яровой мягкой пшеницы (2014–2015 гг.)

Источник варьирования	Сумма квадратов (ss)	Число степеней свободы (df)	Среднее квадратическое отклонение (ms)	Критерий Фишера (F)	Сила влияния факторов, %
Общее	1871,19	111	16,86	-	100,0
Годы (А)	1380,41	6	230,07	111,75	73,77
Сорт (В)	125,49	3	41,83	20,32	6,71
Взаимодействие (А×В)	192,36	18	10,69	5,19	10,28
Случайные отклонения	172,93	84	2,06	-	9,24

Доля экологической изменчивости (год испытания – фактор А) в общем фенотипическом варьировании составила 73,77 %, тогда как доля генотипической изменчивости (фактор В) – 6,71 %. Доля изменчивости, обусловленная взаимодействием между экологическим и генотипическим факторами равна 10,28 %. Полученные данные свидетельствуют о том, что этот признак характеризуется высокой степенью изменчивости в зависимости от экологического фактора, вторым по силе влияния определилось взаимодействие факторов (А×В) и чуть слабее влияние самого генотипа.

Анализируя полученные данные, следует отметить, что сорта Алтайская степная, Ингала, Курагинская 2, Алтайская жница, исходя из

их реакции на условия выращивания, можно отнести к сортам нейтрального типа. Эти сорта формируют высокий урожай в любых погодных условиях. Формирование признака «урожайность» в большей степени зависит от экологического фактора, второй по степени влияния фактор «год-генотип» и чуть слабее влияние самого генотипа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гуляев, Г. В. Селекция и семеноводство полевых культур / Ю. Л. Гужов, Г. В. Гуляев, Ю. Л. Гужов. – М.: Колос, 1987. – 440 с.
2. Коробейников, Н.И. Результативность селекции яровой мягкой пшеницы на устойчивость к распространённым болезням и урожайность в условиях Алтайского края // Состояние и проблемы сельскохозяйственной науки на Алтае: сб. науч. Работ. – Барнаул, 2010. – С. 149–166.
3. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – Москва, 1985. – 269 с.
4. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Колос, 1979. – 416 с.
5. Скорошечка, В. Ф. Сортовое районирование сельскохозяйственных культур в Алтайском крае на 2015 год / Под ред. В. Ф. Скорошечка. – Барнаул, 2015. – 58 с.

УДК 631.527:633.11"324":631.559(476-18)

ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ СОРТАМИ И ОБРАЗЦАМИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ БЕЛАРУСИ

Дробыш А. В. – ассистент; **Батуревич С. Ю.** – студент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра растениеводства

Селекция зерновых культур, как правило, направлена на повышение продуктивности. Селекция на увеличение продуктивности представляет одну из самых трудных задач, что связано с необычной сложностью, комплексностью этого признака. Приходится затрачивать огромный труд, что бы достигнуть значительного повышения уровня урожайности вновь создаваемых сортов. Но вместе с тем внедрение новых высокопродуктивных сортов пшеницы в комплексе с современной технологией возделывания позволяет получать высокие урожаи зерна с необходимыми технологическими параметрами [1, 3].

Исследования проводились в условиях северо-восточной части Беларуси на УНЦ «Опытные поля БГСХА».

Целью проведения данного исследования была сравнительная оценка сортов и образцов на завершающих этапах селекционного процесса, и выделение лучших, которые характеризовались бы высокими показателями по урожайности и элементам ее структуры.

В качестве объектов исследований выступали сорта белорусской селекции, а также образцы, полученные в НИЦ НАН Беларуси по земледелию различными методами, в том числе методами гибридизации и внутрисортного отбора.

Элементы структуры урожайности определялись перед уборкой методом пробного снопа, состоящего из 20-ти растений характерных для образца. Учитывали высоту растения, продуктивную кустистость, длину колоса, количество семян в колосе, массу зерна с колоса. Массу 1000 семян определяли путем взвешивания в лаборатории [2].

Основные элементы структуры урожайности, из которых складывается ее величина – количество растений на метре квадратном, продуктивная кустистость, число зерен в колосе и масса 1000 зерен. Между ними существуют тесные взаимосвязи, которые обуславливают для различных условий их оптимальное развитие.

Высокая урожайность сельскохозяйственных культур формируется при определенном количестве растений на единице площади посева. Этот оптимум обычно наблюдается при такой густоте, когда уже начинает сказываться взаимное угнетение растений, а индивидуальный рост и продуктивность их несколько снижены. Излишнее загущение обычно вызывает взаимное угнетение растений и снижение урожайности.

В наших исследованиях норма высева сортов и образцов была одинаковой и составила 450 шт./м² (табл. 1).

Таблица 1. Элементы структуры урожая сортов и образцов озимой пшеницы, 2014–2015 гг.

Сорт, образец	Число продуктивных стеблей, шт./м ²	Количество колосков, шт.	Зерен в колосе, шт.	Масса зерна с колоса, г	М ₁₀₀₀ зерен, г
Капылянка, st	510,3	17,0	40,2	1,44	35,8
Сюита	561,7	19,2	37,4	1,41	37,6
Кубус	578,2	18,9	38,5	1,40	36,4
Замак	627,5	17,8	37,2	1,28	34,5
1193-5	579,2	18,4	39,5	1,49	37,6
1209-1	525,9	16,2	40,6	1,52	37,4
1320-3	568,6	17,3	39,3	1,50	38,1

Анализируя табл. 1 можно отметить, что наибольшее число продуктивных стеблей наблюдалось у образца Замак – 627,5 шт./м². Худшими по данному признаку оказались варианты Капылянка и 1209-1, сформировавшие на метре квадратном 510 и 526 продуктивных стеблей соответственно.

Важное значение имеет количество колосков в колосе. Число колосков у пшеницы является важным компонентом продуктивности колоса, имеющим сильную взаимосвязь с количеством зерен.

В 2015 г. этот показатель варьировал в пределах 16,2–19,2 шт. Наибольшее количество их наблюдалось у образца Сюита, оно составило 19,2 шт., а наименьшее количество их наблюдалось у образца 1209-1, которое составило 16,2 шт. Не маловажное значение имеет количество зерен в колосе. В нашем опыте оно варьировало в пределах 37,2–40,6 шт. Максимальный показатель по данному признаку был отмечен у образца 1209-1, который составил 40,6 шт. Наименьшим количеством зерен в колосе обладали варианты Замак и Сюита, которые сформировали в среднем от 37,2 до 37,4 зерен, соответственно. По массе 1000 зерен лучшим оказался образец 1320-3, характеризующийся самым высоким показателем – 38,1 г. Самым худшим оказался образец Замак – 34,5 г.

Таблица 2. Элементы структуры урожая сортов и образцов озимой пшеницы, 2015–2016 гг.

Сорт, образец	Число продуктивных стеблей, шт./м ²	Количество колосков, шт.	Зерен в колосе, шт.	Масса зерна с колоса, г	М ₁₀₀₀ зерен, г
Капылянка, st	520,6	17,0	39,2	1,38	35,2
Сюита	503,4	19,2	36,6	1,36	37,2
Кубус	519,6	18,9	39,2	1,46	37,2
Замак	565,1	17,8	41,6	1,44	34,5
1193-5	612,3	18,4	37,2	1,43	38,4
1209-1	613,4	16,2	36,5	1,34	36,8
1320-3	557,0	17,6	38,4	1,45	37,8

В 2016 г. наиболее продуктивными, в плане образования продуктивных стеблей, оказались образцы 1193,5 и 1209-1, сформировавшие на метре квадратном 612,3 и 613,4 стеблей соответственно. Сорт сюита в этот год исследований характеризовался самым низким показателем среди изучаемых вариантов, который составил 503,4 шт./м². По количеству колосков в колосе можно выделить сорта Кубус и Сюита, образовавшие в колосе по 18,9 и 19,2 колосков, соответственно. Худшим по данному признаку оказался вариант 1209-1. В 2016 г. показатель количества зерен в колосе варьировал в пределах от 36,5 до 41,6 шт. Самый высокое значение по данному признаку наблюдалось образца Замак и составило в среднем 41,6 шт. на колос. Самая низкая озерненность колоса наблюдалась у образца 1209-1, которая составила 36,5 зерен с колоса.

Таблица 3. Фактическая и биологическая урожайность сортов и образцов озимой пшеницы, 2015–2016 гг.

Сорт, образец	Фактическая урожайность, ц/га			Биологическая урожайность, г/м ²		
	2015 г.	2016 г.	средняя	2015	2016	средняя
Капылянка, st	68,4	67,2	67,8	734,8	718,4	726,6
Сюита	72,2	62,4	67,3	792,0	684,6	738,3
Кубус	74,3	70,1	72,2	809,5	758,6	784,0
Замак	75,2	76,2	75,7	803,2	813,7	808,4
1193-5	83,2	84,0	83,6	863,0	875,6	869,3
1209-1	73,1	86,5	79,8	799,4	822,0	810,7
1320-3	81,3	77,4	79,3	852,9	808,5	830,7
НСР ₀₅	2,1	2,6		4,6	5,1	

По массе 1000 зерен лучшим оказался образец 1193-5, характеризующийся самым высоким показателем – 38,4 г. Самым худшим оказался образец Замак – 34,5 г. Данный показатель в среднем варьировал в пределах от 34,5 до 38,4 г.

Показатель хозяйственно-ценной или фактической урожайности находился в пределах от 67,3 до 83,6 ц/га в среднем за два года исследований. Самая высокая урожайность была отмечена в 2016 г. у образца 1209-1, она составила 86,5 ц/га, когда средняя урожайность по данному образцу составляет не выше 80 ц/га. Наиболее продуктивным оказался вариант 1193-5, который показал лучший результат за два года испытаний, его урожайность составила 83,6 ц/га. Самый низкий показатель по данному признаку наблюдался у сорта Капылянка, в среднем он составил 67,1 ц/га.

Проводя сравнительную оценку сортов и образцов озимой пшеницы по продуктивности можно судить о том, что наилучшими показателями биологической и фактической урожайности характеризовался образец 1193-5, который значительно превышал по ряду факторов не только сорт Капылянка, взятый в качестве стандарта, но и все остальные образцы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вильдфлуш, И. Р. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур: пособие / И. Р. Вильдфлуш, П. А. Саскевич, В. В. Лапа. – Горки, 2016. – 383 с.
2. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – Москва : Агропромиздат, 1985. – 351 с., ил.
3. Тарануха, Г. И. Частная селекция и сортоведение зерновых культур: учебное пособие / Г. И. Тарануха. – Горки, 1987 – 60 с.

ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ РЕТАРДАНТОВ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ТВЕРДОЙ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Дуктов В. П.¹, Дуктова Н. А.² – к. с.-х. н., доценты;

Новик А. Л.¹ – аспирант

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,

¹ кафедра защиты растений

² кафедра ботаники и физиологии растений

Управление ростом и развитием растений при помощи регуляторов роста в настоящее время приобретает особую актуальность в связи с тем, что позволяет существенно увеличивать урожайность сельскохозяйственных культур при минимальных затратах труда и средств.

На современном этапе производства сложно назвать регион в Беларуси, где бы полегание зерновых культур не являлось серьезным дестабилизирующим фактором получения продукции. Считается, что потери урожая от полегания могут достигать 20 %. В то же время при определении ущерба важное значение имеет время полегания посевов или фаза развития растений. Полегание тем опаснее, чем в более ранней стадии оно проявляется. Если растения полегли, например, в начале налива зерна, то, несмотря на то, что верхняя часть стеблей впоследствии приподнимается, можно ожидать существенный ущерб. Это связано с тем, что затенение нижних и средних листьев, как правило, сопровождается вспышкой эпифитотий пятнистостей листьев. В конечном итоге формируется очень щуплое зерно на уровне 10–30 % от возможной массы семян. Полегание в более поздние фазы развития, как правило, менее вредоносно, а в фазе окончания налива зерна может совсем не оказать негативного влияния, в этом случае формирование урожая близко к возможному биологическому. Однако фактически собранный урожай может быть немного меньшим, так как потери при уборке полеглых хлебов значительны.

Цель исследований – изучение влияния ретардантов на урожайность и качество зерна яровой твердой пшеницы.

Исследования проводились в 2016 г. на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА». Площадь делянки 10 м², повторность трехкратная.

Предшественником для твердой яровой пшеницы был яровой рапс. Общим единым агрофоном для закладки опыта были следующие приемы: N₇₀(до посева)+32(ВВСН 31-32)P₆₀K₁₂₀. Зяблевая обработка почвы – вспашка оборотным плугом на пахотного горизонта после уборки

предшественника. Посев проводился селекционной сеялкой Неге-80. Глубина заделки семян около 4 см. Ширина междурядий – 12,5 см.

Учитывая метеорологические условия текущего года, агроценоз яровой твердой пшеницы был подвержен негативным факторам метеорологических условий (ливневые дожди, шквальный ветер) во время прохождения генеративного периода. В результате этого в середине июля необработанные растения полегли. В дальнейшем за счет роста интеркалярных меристем было отмечено поднятие полегших стеблей до угла наклона больше 45°. Данное негативное явление более характерно для высокорослого сорта Розалия – на контроле балл устойчивости составил три при четырех у сорта Ириде. Однократная обработка посевов в начало выхода в трубку повышала устойчивость посевов к полеганию до 4–4,5 баллов. Двукратное применение ретардантов обеспечило наилучшую защиту, при этом посевы сорта Розалия характеризовались устойчивостью к полеганию в 4,5–5 баллов, полегание в посевах сорта Ириде не отмечено.

Таблица 1. Влияние различных схем применения ретардантов на устойчивость посевов твердой яровой пшеницы к полеганию

Вариант	Розалия	Ириде
1. Контроль	3	4
2. ЦеЦеЦе 750, 1,25 л/га	4	4,5
3. Моддус, 0,3 л/га	4	4,5
4. Мессидор, 1,0 л/га	4	4,5
5. ЦеЦеЦе 750, 1,0 л/га + Мессидор, 0,3 л/га	4	4,5
6. ЦеЦеЦе 750, 0,8 л/га + Мессидор, 0,5 л/га	4	4,5
7. Мессидор, 1,0 л/га; Мессидор, 0,5 л/га	4,5	5
8. ЦеЦеЦе 750, 1,0 л/га + Мессидор, 0,3 л/га; Мессидор, 0,5 л/га	4,5	5
9. ЦеЦеЦе 750, 1,0 л/га + Мессидор, 0,3 л/га; Терпал, 1,0 л/га	4,5	5
10. ЦеЦеЦе 750, 1,0 л/га + Мессидор, 0,3 л/га; Хэфк, 1,0 л/га	4,5	5
11. ЦеЦеЦе 750, 0,8 л/га + Мессидор, 0,5 л/га; Мессидор, 0,5 л/га	4,5	5
12. ЦеЦеЦе 750, 0,8 л/га + Мессидор, 0,5 л/га; Терпал, 1,0 л/га	4,5	5
13. ЦеЦеЦе 750, 0,8 л/га + Мессидор, 0,5 л/га; Хэфк, 1,0 л/га	5	5

Повышение продуктивности растений является центральным вопросом во всех исследованиях. Проблемой для создания стабильной обстановки в агробиоценозе является полегание посевов. Возможный недобор урожая в значительной степени может быть устранен путем рациональных и эффективных схем применения ретардантов.

Изменения в росте и развитии растений льна, обуславливаемые эндогенным регулированием посредством применения физиологически активных веществ, привели, в конечном итоге, к формированию различных по вариантам урожаев (табл. 2, 3).

Таблица 2. Влияние различных схем применения ретардантов на хозяйственную эффективность твердой яровой пшеницы (сорт Розалия)

Вариант	Количество продуктивных стеблей, шт./м ²	Количество зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г	Масса зерна с 1 колоса, г	Биологическая продуктивность, ц/га
1. Контроль	544	19,7	41,2	0,81	44,13
2. ЦеЦеЦе 750, 1,25 л/га	560	22,4	42	0,94	52,70
3. Моддус, 0,3 л/га	596	21,2	41,6	0,88	52,52
4. Мессидор, 1,0 л/га	613	21,0	41,8	0,88	53,88
5. ЦеЦеЦе 750, 1,0 л/га + Мессидор, 0,3 л/га	573	22,3	41	0,91	52,34
6. ЦеЦеЦе 750, 0,8 л/га + Мессидор, 0,5 л/га	605	21,8	40,8	0,89	53,85
7. Мессидор, 1,0 л/га; Мессидор, 0,5 л/га	603	22,4	41,6	0,93	56,13
8. ЦеЦеЦе 750, 1,0 л/га + Мессидор, 0,3 л/га; Мессидор, 0,5 л/га	613	21,4	41,8	0,90	54,92
9. ЦеЦеЦе 750, 1,0 л/га + Мессидор, 0,3 л/га; Терпал, 1,0 л/га	565	23,7	40,9	0,97	54,61
10. ЦеЦеЦе 750, 1,0 л/га + Мессидор, 0,3 л/га; Хэфк, 1,0 л/га	581	22,8	41,5	0,95	55,00
11. ЦеЦеЦе 750, 0,8 л/га + Мессидор, 0,5 л/га; Мессидор, 0,5 л/га	607	22,3	41,2	0,92	55,76
12. ЦеЦеЦе 750, 0,8 л/га + Мессидор, 0,5 л/га; Терпал, 1,0 л/га	619	22,7	40,9	0,93	57,33
13. ЦеЦеЦе 750, 0,8 л/га + Мессидор, 0,5 л/га; Хэфк, 1,0 л/га	584	23,7	40,8	0,97	56,36
НСР ₀₅					2,57

Количество продуктивных стеблей на контрольном варианте к уборке составило 535–544 шт./м². Использование в посевах различных схем ретардантных обработок увеличивало данный показатель на 23–45 и 25–52 шт./м² в среднем при одно- и двукратном внесении препаратов соответственно.

Озерненность колоса является важным показателем, влияющим на общий выход зерна с единицы площади. На контроле ее величина составила 19,7–19,8 шт. Применение ретардантов в посевах пшеницы в различные стадии развития растений незначительно изменяло данный показатель, увеличивая его до 21,3–22,7 шт. в среднем по опыту.

Масса 1000 зерен в первую очередь является качественным показателем. В результате проведенных исследований не установлено влия-

ние изучаемого агроприема на данный показатель, величина которого в среднем составила 41,3 г у сорта Розалия и 41,0 г у сорта Ириде.

Таблица 3. Влияние различных схем применения ретардантов на хозяйственную эффективность твердой яровой пшеницы (сорт Ириде)

Вариант	Количество продуктивных стеблей, шт./м ²	Количество зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г	Масса зерна с 1 колоса, г	Биологическая продуктивность, ц/га
1. Контроль	535	19,8	40,9	0,81	43,30
2. ЦеЦеЦе 750, 1,25 л/га	560	21,2	41,3	0,88	49,07
3. Моддус, 0,3 л/га	571	20,8	41,3	0,86	48,94
4. Мессидор, 1,0 л/га	551	21,3	41,1	0,88	48,29
5. ЦеЦеЦе 750, 1,0 л/га + Мессидор, 0,3 л/га	550	21,5	40,8	0,88	48,20
6. ЦеЦеЦе 750, 0,8 л/га + Мессидор, 0,5 л/га	559	21,5	41,3	0,89	49,62
7. Мессидор, 1,0 л/га; Мессидор, 0,5 л/га	553	22,7	40,8	0,92	51,12
8. ЦеЦеЦе 750, 1,0 л/га + Мессидор, 0,3 л/га; Мессидор, 0,5 л/га	563	21,8	41,4	0,90	50,84
9. ЦеЦеЦе 750, 1,0 л/га + Мессидор, 0,3 л/га; Терпал, 1,0 л/га	574	22,0	40,7	0,89	51,30
10. ЦеЦеЦе 750, 1,0 л/га + Мессидор, 0,3 л/га; Хэфк, 1,0 л/га	567	21,9	40,5	0,89	50,28
11. ЦеЦеЦе 750, 0,8 л/га + Мессидор, 0,5 л/га; Мессидор, 0,5 л/га	552	22,4	41,1	0,92	50,90
12. ЦеЦеЦе 750, 0,8 л/га + Мессидор, 0,5 л/га; Терпал, 1,0 л/га	554	22,0	41,5	0,91	50,59
13. ЦеЦеЦе 750, 0,8 л/га + Мессидор, 0,5 л/га; Хэфк, 1,0 л/га	557	22,4	40,9	0,92	51,04
НСР ₀₅					2,27

Из индивидуальной продуктивности растений в конечном итоге складывается величина урожайности агробиоценоза. В наших исследованиях применение различных схем защиты посевов от полегания позволило увеличить в среднем показатель продуктивности одного колоса на 8,6–11,1 % при обработке в ВВСН 31. Проведение дополнительной обработки посевов в ВВСН 37-39 повысило в среднем по вариантам опыта данный показатель до 0,94 г у сорта Розалия и до 0,91 г у сорта Ириде.

Биологическая продуктивность посевов является конечным показателем всей технологии возделывания культуры. Урожайность на кон-

трольных вариантах составила 44,13 и 43,3 ц/га у сортов Розалия и Ириде соответственно. Проведение однократной обработки посевов ретардантами достоверно увеличивало урожайность, вместе с тем отличия по продуктивности вариантов с использованием различных схем регуляции роста растений пшеницы были незначительны по двум сортам. В среднем по вариантам с однократной обработкой продуктивность посевов составила 53,06 у сорта Розалия и 48,82 ц/га у сорта Ириде (рис. 1).

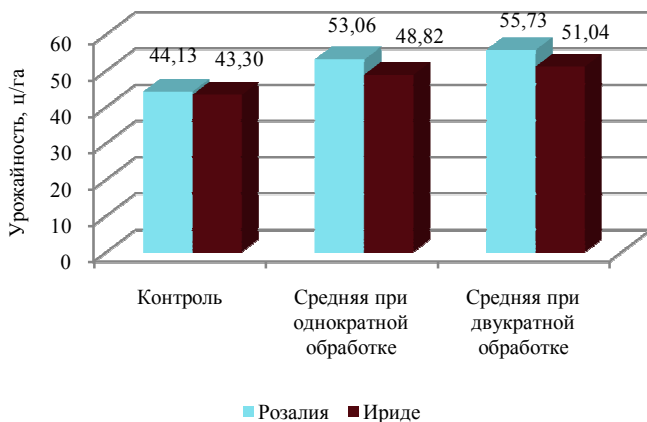


Рисунок 1. Влияние количества обработок ретардантами посевов твердой яровой пшеницы на урожайность зерна

Проведение дополнительной обработки посевов регуляторами роста растений в ВВСН 37-39 позволило максимально повысить устойчивость посевов к полеганию и, как следствие, увеличить продуктивность посевов. В среднем по вариантам она составила 55,73 у сорта Розалия и 50,87 ц/га у сорта Ириде. Существенных отличий по продуктивности между различными вариантами опыта не выявлено. Вместе с тем, следует отметить, что сравнительный анализ средних показателей урожайности по группам (одно- и двукратная обработка) позволяет сделать вывод о целесообразности двукратной обработки высокорослого сорта Розалия, позволяющей в среднем по опыту повысить продуктивность посевов с 53,06 до 55,73 ц/га или на 5 %. Проведение дополнительной обработки ретардантами посевов сорта Ириде повышает продуктивность незначительно.

ИТОГИ ОЦЕНКИ ЖЕЛТОГО ЛЮПИНА В КОНКУРСНОМ СОРТОИСПЫТАНИИ

Захаренкова А. В., Грибайло Н. В. – студенты;

Малышкина Ю. С. – аспирант

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

На сегодняшний день только две культуры в мире способны полностью удовлетворить потребности современного интенсивного животноводства в концентрированном кормовом белке – это соя и люпин. Однако выращивание сои ограничивается в республике холодным континентальным климатом и отсутствием сортов сои нейтральных к длине дня. Люпин же, особенно желтый, можно выращивать без ограничений по климатическим и почвенным условиям [1].

Кроме этого он является самым нетребовательным к плодородию и как ни одна другая культура может приносить отдачу при возделывании на более бедных почвах, которых в республике более 25 %.

Однако повсеместное распространение антракноза окончательно привело практически к исчезновению желтого люпина из посевов. Антракноз оказывает сильное влияние не только на семенную продуктивность, но и на ростовые процессы люпина.

На кафедре селекции и генетики БГСХА на протяжении продолжительного времени ведется селекционная работа по получению устойчивого исходного материала к антракнозу с использованием инфекционного фона. В результате выделен ряд перспективных форм желтого люпина, обладающих определенными толерантными свойствами и более высокой семенной продуктивностью.

Целью данной работы являлась оценка перспективных сортообразцов желтого люпина в конкурсном сортоиспытании на урожайность и устойчивость к антракнозу.

Конкурсное сортоиспытание закладывалось по методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [2].

Размер учетной делянки составлял 7 м², повторность четырехкратная. Для посева в КСИ отсчитывалось количество семян из расчета 120 всхожих семян на 1 м². В дальнейшем проводились все необходимые наблюдения и уходы.

Распространенность и развитие антракноза определялось по общепринятым формулам на растениях и бобах, пользуясь методическими рекомендациями А. С. Якушевой [3].

Уборку осуществляли вручную путем обрыва бобов и их обмола на МПСУ-500, а затем очистки семян на пневмосепараторе.

Результаты исследований обрабатывались методом дисперсионного анализа в изложении Б. А. Доспехова по прикладным программам на компьютере [4].

Достоверно по урожайности семян в 2014 г. превышали средний контроль сортообразцы БГСХА-19, БГСХА-37 и БГСХА-130. Следует отметить высокую урожайность сортообразцов БГСХА-130, БГСХА-37 и БГСХА-19 соответственно 51,8 ц/га, 54,0 ц/га и 57,0 ц/га. Кроме этого сортообразец БГСХА-19 по урожайности достоверно превосходил и эти высокоурожайные сортообразцы в данном году (табл. 1).

Таблица 1. Урожайность сортообразцов люпина желтого в КСИ, ц/га

Сортообразец	2014 г.		2015 г.		2016 г.		В среднем	
	ц/га	±	ц/га	±	ц/га	±	ц/га	±
Еврантус	31,6#	-13,2	21,5*	7,2	30,9*	2,9	28,0	-1,0
БГСХА-19	57,0*	12,2	12,4	-1,9	23,8#	-4,2	31,1	2,1
БГСХА-31	39,8#	-5,0	12,8	-1,5	30,0	2,0	27,5	-1,5
БГСХА-32	34,4#	-10,4	10,3#	-4,0	23,8#	-4,2	22,8	-6,2
БГСХА-37	54,08*	9,2	14,1	-0,2	30,2	2,2	32,8	3,8
БГСХА-130	51,8*	7,0	14,5	0,2	28,4	0,4	31,6	2,6
Могикан	—	—	—	—	25,1#	-2,9	25,1	-3,9
Пингвин	—	—	—	—	31,6*	3,6	31,6	2,6
Средний контроль	44,8	—	14,3	—	28,0	-	29,0	—
НСР ₀₅		1,84		2,2		2,84		

* – достоверно по урожайности превосходят средний контроль

– достоверно по урожайности уступают среднему контролю

Достоверно уступили среднему контролю в данном году все остальные сортообразцы, проходившие конкурсное сортоиспытание.

В 2015 г. из-за не благоприятных погодных условий оказавших влияние на формирование стеблестоя и более высокую степень развития антракноза, урожайность сортообразцов оказалась самой низкой по сравнению с другими годами и колебалась от 10,3 до 21,5 ц/га.

В 2015 г. по урожайности выделился сорт Еврантус, который единственный из всех достоверно превосходил все оцениваемые сортообразцы и средний контроль. Данный сорт проходит Государственное сортоиспытание с 2015 г. на сортоиспытательных станциях республики. Достоверно уступил среднему контролю БГСХА-32 на 4,0 ц/га при НСР₀₅ равном 2,2 ц/га. На уровне среднего контроля была урожайность всех остальных сортообразцов.

В 2016 г. урожайность по сортообразцам колебалась от 23,8 до 31,6 ц/га. Достоверно превосходили средний контроль Еврантус

и Пингвин соответственно на 2,9 и 3,6 ц/га, при НСР₀₅ равном 2,84 ц/га. На уровне среднего контроля по урожайности были БГСХА-31, БГСХА-37 и БГСХА-130, существенно уступили БГСХА-19, БГСХА-32 и Могикан.

Таким образом, по результатам трех лет испытаний более высокую и стабильную урожайность по годам показали сортообразцы БГСХА-37, БГСХА-130 и Еврантус, которые дополнительно характеризуются более высокими показателями устойчивости к антракнозу.

ЛИТЕРАТУРА

1. Такунов, И. П. Люпина в земледелии России / И.П. Такунов. – Брянск : Придесенье, 1996. – 372 с.
2. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур./ под ред. М. А. Фесина. – Москва : Колос, 1985. – Вып. 1. – 281 с.
3. Якушева, А. С. Оценка люпина на устойчивость к антракнозу: методические рекомендации / А. С. Якушева, Н. Н. Соловьянова. – Брянск : ВНИИ люпина, 2001. – 17 с.
4. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Москва : Агропромиздат, 1985. – 351 с.

УДК 633.162:632.51

СТРУКТУРА УРОЖАЯ ПИВОВАРЕННОГО ЯЧМЕНЯ ПРИ ОПТИМИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИИ ЕГО ВЫРАЩИВАНИЯ

Захарова О. А.¹ – д. с.-х. н., доцент; **Мусаев Ф. А.** – д. с.-х. н., профессор;
Евсенкин К. Н.³ – к. т. н., доцент

ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет им. П. А. Костычева», ¹кафедра агрономии и агротехнологий,
²кафедра технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции

³ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт гидро-техники и мелиорации им. А. Н. Костякова», аналитическая лаборатория

Рост и развитие растений сопровождается формированием вегетативных и генеративных органов [1, 2]. Вегетативная часть урожая формируется за счет густоты стояния растений на единице площади и кустистости, а генеративная – продуктивностью соцветий всего стеблестоя. Характер кущения растений важен при выращивании пивоваренного ячменя, так как он должен образовывать сравнительно немного побегов. При усиленном кущении может возникнуть большая разница в росте главного побега и побегов кущения, а это неблагоприятно сказывается на равномерности созревания зерна и его качестве.

Цель исследования – проследить формирование урожайности пивоваренного ячменя сорта Аннабель через некоторые элементы структуры урожая и их влияние на урожай.

В ЗАО «Победа» Захаровского района Рязанской области был заложен в 2013 г. двухфакторный мелкоделяночный полевой опыт [4]. Почва – чернозем выщелоченный, среднего уровня плодородия. Семена замачивались в растворе регулятора роста Эпин-экстра [5].

Схема двухфакторного мелкоделяночного полевого опыта включала четыре варианта в трехкратной повторности:

- контроль 1 – без обработки семян сорта Аннабель регулятором роста при традиционном уровне минерального питания $N_{90}P_{90}K_{90}$;
- вариант 1 – обработка семян сорта Аннабель Эпин-экстра при традиционном уровне минерального питания $N_{90}P_{90}K_{90}$;
- вариант 2 – обработка семян сорта Аннабель Эпин-экстра при уровне минерального питания $N_{60}P_{65}K_{110}$;
- вариант 3 – без обработки семян сорта Аннабель регулятором роста при уровне минерального питания $N_{60}P_{65}K_{110}$.

Площади делянок составляли по 20 м². Размещение вариантов рендомизированное. Предшественник – картофель, без внесения под него органических удобрений. Сорт ячменя пивоваренного Аннабель районирован в Рязанской области, относится к среднеспелым [3]. Технология выращивания в хозяйстве принятая для региона. Норма высева 4,5 млн. семян на 1 гектар.

Уборка проводилась вручную. Общий урожай с каждой делянки определялся взвешиванием снопов перед обмолотом. Определение густоты стояния растений (шт./м²) по методике Госсортосети при отборе растений после полных всходов (по 0,25 м²).

Метеорологические данные предоставлены ФГБНУ «ВНИИГиМ имени А. Н. Костякова». Погодные условия 2013 и 2014 гг. характеризовались как жаркие и сухие, 2015 г. – прохладный и влажный. Погода имеет большое значения для растений пивоваренного ячменя, так как качество зерна напрямую зависит от этих факторов.

Важнейший показатель структуры урожая – масса 1000 зерен, характеризующая крупность зерна, степень его выполненности и выравненности. Масса 1000 зерен была выше во втором варианте и составила 41,3 г, что на 37 % и 24 % больше контрольной и в первом варианте, соответственно. Количество продуктивных стеблей во втором варианте было максимальным и составляло 503 шт., что, по мнению Головина и др. [2], может обеспечить урожайность до 50 ц/га. Количество зерен в колосе ячменя по вариантам изменялась от 16,1 шт. в среднем в контроле до 30,8 шт. во втором варианте.

Существенное влияние на продуктивность и качество зерна оказывают такие технологические приемы, как сроки посева, нормы высева, обеспеченность растений элементами минерального питания, обработка семян регулятором роста и сортовые признаки [6].

Сохранность растений ячменя – важный показатель, который влияет на продуктивность культуры. Наибольшее количество сохранившихся растений к уборке отмечено у растений, выращенных во втором варианте – 298 шт./м² (сохранность 82,7 %) по сравнению с контрольными растениями – 251 шт./м² (сохранность 72,6 %).

Таким образом, обобщая выше изложенное, можно сделать вывод о максимальном агрономическом эффекте во втором варианте – обработке семян регулятором роста при оптимизации минерального питания посредством внесения N₆₀P₆₅K₁₁₀.

ЛИТЕРАТУРА

1. Виноградов, Д. В. Пути повышения ресурсосбережения в интенсивном производстве рапса / Д. В. Виноградов / Международный научно-экономический журнал, 2009. – № 2. – С. 62–64.
2. Головин, В. В. Инновационная технология выращивания ярового ячменя на пивоваренные цели с использованием современных и перспективных сортов (Методическое пособие) [Текст] / В. В. Головин, Е. А. Артемьева, О. В. Левакова. – Рязань : Управление сельского хозяйства Рязанской области, ГУ Рязанский НИПТИ АПК, 2007. – 44 с.
3. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Сорта растений [Текст]. – М. : МСХ, 2003. – 236 с.
4. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) [Текст] / Б. А. Доспехов. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.
5. Захарова, О. А. Активация ранних ростовых процессов в семенах ячменя под действием синтетических регуляторов роста [Текст] / О. А. Захарова, И. Н. Терентьев // Современные проблемы гуманитарных и естественных наук : Материалы XV Междунар. науч.-практ. конф. Ряз. ин-та управления и права. – Рязань, 2013. – С. 299–302.
6. Мусаев, Ф. А. Зависимость урожайности ячменя от ГТК и удобрений [Текст] / Ф. А. Мусаев, О. А. Захарова / Успехи современного естествознания, 2016. – № 2. – С. 89–97.

УДК 635.21:631.524(23)

ПРОДУКТИВНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ РАЗНЫХ ГРУПП СКОРОСПЕЛОСТИ В УСЛОВИЯХ НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЫ РОССИИ

Иванова С. С. – к. с.-х. н.

ФГБОУ ВО «Ярославская государственная сельскохозяйственная академия», научно-исследовательская лаборатория
ресурсосберегающих технологий в земледелии

Обеспечение продовольственной безопасности России, ускорение импортозамещения тесно связаны с дальнейшим повышением эффективности производства важнейшей сельскохозяйственной культуры – картофеля. По данным Федеральной службы государственной статисти-

стики (Росстат) валовой сбор картофеля в России в 2014 г. с площади 2087,2 тыс. га составил 31,1 млн. т при урожайности 14,9 т/га [1]. Урожайность картофеля сильно варьируется в зависимости от агрометеорологических условий и колеблется в Ярославской области в пределах от 9,3 т/га (2010 г.) до 15,9 т/га (2009 г.) [3].

Агроклиматический потенциал Нечерноземной зоны РФ позволяет ежегодно получать до 30–40 т/га клубней картофеля, однако его средняя урожайность в настоящее время стабилизировалась на невысоком уровне. Качество товарного картофеля не всегда соответствует экологическим и потребительским стандартам. На дерново-подзолистых почвах Нечерноземной зоны РФ для получения высокого урожая картофеля с хорошим качеством, необходимо использовать систему удобрений с соотношением питательных элементов [2, 4].

Цель исследований: изучить влияние удобрений на продуктивность и качество картофеля разных групп скороспелости на дерново-подзолистых слабоглееватых почвах Ярославской области.

Полевые исследования проводились в 2011 г. в двухфакторном полевом опыте на опытном поле ФГБОУ ВПО Ярославская ГСХА. Опыт был заложен методом расщепленных делянок.

Схема опыта: Фактор 1 – Сорт (А): 1. Скарб (А₁); 2. Каратоп (А₂); 3. Луговской (А₃). Фактор 2 – Фоны удобрений (В): 1. Контроль (без удобрений) (В₁); 2. N₂₂₀P₇₀K₂₅₀ + навоз 30 т/га (В₂).

В опыте выращивали сорта картофеля: раннеспелый Каратоп и среднеспелые Скарб и Луговской.

Минеральных удобрений рассчитывались балансовым методом на планируемую урожайность. Фосфор, калий и органические удобрения вносятся под зяблевую вспашку. Азот весной под культивацию. В качестве минеральных удобрений используется комплексное удобрение диаммофоска с соотношением NPK как 10:25:25.

Технология возделывания картофеля использовалась стандартная для региона (кроме изучаемых факторов). Схема посадки картофеля: 70×30 см. Посадку картофеля проводили 16 мая.

Почва опытного участка дерново-подзолистая среднесуглинистая почве слабоглееватая. Мощность пахотного горизонта 20–22 см. Содержание органического вещества – 2,75 %; подвижного фосфора – 290, обменного калия – 132 мг/кг почвы; рН_{KCl} – 4,8.

Все полевые и лабораторные исследования проводились согласно общепринятым методикам и ГОСТам. Для выявления достоверного влияния изучаемых факторов на исследуемые показатели проведен дисперсионный анализ.

Метеорологические условия вегетационного периода 2011 г. отличались от среднемноголетних и были не благоприятными для роста и развития картофеля. Образование и рост клубней картофеля проходил при высокой температуре воздуха и недостаточной влаге.

В ходе проведенных нами исследований было установлено, что значительное влияние на величину урожая оказала густота стояния, которая формировалась во время всходов (табл. 1).

Таблица 1. Полевая всхожесть и густота стояния растений картофеля

Вариант	ПВ, %	Густота стояния, тыс. раст./га
<i>Каратоп</i>		
Контроль	91,4	43,5
N ₂₂₀ P ₇₀ K ₂₅₀ + навоз 30 т/га	93,7	44,6
<i>Скарб</i>		
Контроль	93,7	44,6
N ₂₂₀ P ₇₀ K ₂₅₀ + навоз 30 т/га	96,2	45,8
<i>Луговской</i>		
Контроль	89,1	42,4
N ₂₂₀ P ₇₀ K ₂₅₀ + навоз 30 т/га	96,0	45,7

Внесение удобрений способствовала увеличению полевой всхожести. Максимальное увеличение отмечено у сорта Луговской – 6,9 %, у других исследуемых сортов она несколько ниже. У сорта Каратоп полевая всхожесть увеличилась на 2,3 %, у Скарб на 2,5 %.

Количество всходов в опыте колеблется в пределах 42,4–45,8 тыс. растений на гектар. Максимальная густота стояния получена у сорта Скарб на фоне питания N₂₂₀P₇₀K₂₅₀ + навоз 30 т/га. Удобрения способствовали увеличению всходов на 2,7 %. Наименьшее количество всходов получено у сорта Луговской без удобрений. При применении удобрений количество всходов увеличилось на 7,8 %. Совместное применение минеральных удобрений и навоза повысило полевую всхожесть у Каратоп на 2,5 %.

Важнейшим интегрированным показателем эффективности любого приема возделывания полевой культуры является ее урожайность. Результаты учета урожайности картофеля представлены в табл. 2.

Фактическая урожайность картофеля была значительно ниже планируемой по всем изучаемым сортам. Из-за плохих погодных условий в период вегетации удобрения не обеспечили планируемый урожай: Каратоп – 60 %, Скарб – 44,0 %, Луговской – 58,2 %. Наибольшая урожайность картофеля на опыте была получена на сорте Каратоп с внесением удобрений – 27,0 т/га. Высокая продуктивность сорта оп-

ределяется рациональным сочетанием двух слагаемых урожайности сорта – числа клубней на одно растение и массы каждого из них.

Таблица 2. Урожайность картофеля

Сорт	Фон питания	Урожайность, т/га		Прибавка	
		планируе- мая	фактиче- ская	от удобре- ний, т/га	от плани- руемого, %
Каратоп	Контроль	-	10,6	-	-
	N ₂₂₀ P ₇₀ K ₂₅₀ + навоз 30 т/га	45	27,0	16,4	60,0
Скарб	Контроль	-	6,4	-	-
	N ₂₂₀ P ₇₀ K ₂₅₀ + навоз 30 т/га	45	19,8	13,4	44,0
Луговской	Контроль	-	13,4	-	-
	N ₂₂₀ P ₇₀ K ₂₅₀ + навоз 30 т/га	45	26,2	12,8	58,2
НСП ₀₅	фактор А 2,8				
	фактор В 1,2				

Внесение расчетных норм удобрений оказывает существенное влияние на структуру урожая клубней. Полученные данные представ-
лены в табл. 3.

Таблица 3. Структура урожая картофеля

Сорт	Фон питания	Масса клубней с 1-го куста, г				Число клубней с 1-го куста, г			
		всего	>80	80–50	<50	всего	>80	80–50	<50
Каратоп	Контроль	213,0	27,9	69,4	115,7	9,8	0,3	1,2	8,3
	N ₂₂₀ P ₇₀ K ₂₅₀ + навоз 30 т/га	605,4	172,4	224,5	208,5	15,0	1,7	2,5	10,8
Скарб	Контроль	136,1	20,6	56,1	59,3	4,4	0,2	1,1	3,1
	N ₂₂₀ P ₇₀ K ₂₅₀ + навоз 30 т/га	380,9	128,4	153,5	98,9	7,9	1,4	2,4	4,1
Луговской	Контроль	128,8	8,0	38,8	82,0	5,0	0,1	0,6	4,3
	N ₂₂₀ P ₇₀ K ₂₅₀ + навоз 30 т/га	423,1	155,7	173,8	95,6	8,7	1,5	2,6	4,6
В среднем по сортам и фонам питания		314,6	85,5	119,4	110	8,5	0,9	1,7	5,9

Урожай картофеля с единицы площади определяется массой клуб-
ней под кустом. Анализ структуры урожая клубней картофеля показал,
что у всех сортов внесение удобрений повышало количество и массу
клубней.

Масса клубней под одним растением была несколько выше у сорта
Каратоп и ниже сортов Скарб и Луговской. Она резко различается по
вариантам от 128,8 до 605,4 г. Неблагоприятные погодные условия
в период клубнеобразования привели к снижению массы клубней

и большому количеству мелкой фракции, что в конечном итоге не позволило получить планируемый урожай.

Важнейший показатель качества картофеля – содержание в нем крахмала и сухих веществ. Содержание крахмала это сортовой признак, зависящий в значительной степени от продуктивности сорта. Для ранних сортов характерно низкое содержание крахмала, для поздних – более высокое. Этот показатель обусловлен в основном генетически, но сильно варьирует под влиянием почвенно-климатических и агротехнических условий. Содержание сухого вещества является сортовым признаком. Однако, условия произрастания приводят к сильным колебаниям этого показателя.

В отобранных клубнях картофеля были определены качественные показатели урожая картофеля, данные представлены в табл. 4.

Таблица 4. Качество клубней картофеля, %

Вариант	Показатели качества, %		
	Сухое вещество	Крахмал	Товарность
<i>Каратоп</i>			
Контроль	20,7	13,4	45,7
N ₂₂₀ P ₇₀ K ₂₅₀ + навоз 30 т/га	20,0	12,8	65,6
<i>Скарб</i>			
Контроль	20,5	13,3	56,4
N ₂₂₀ P ₇₀ K ₂₅₀ + навоз 30 т/га	19,3	12,0	74,1
<i>Луговской</i>			
Контроль	21,7	14,5	36,3
N ₂₂₀ P ₇₀ K ₂₅₀ + навоз 30 т/га	20,6	13,4	77,4

Содержание сухого вещества в клубнях картофеля находится в пределах нормы 19,3–21,7 %. Наименьшее его содержание было на сорте Скарб с удобрениями, максимальное содержание на сорте Луговской без удобрений. Применение удобрений способствовало снижению содержания сухого вещества в клубнях картофеля. Так у сорта Каратоп снижение составило 0,7 %, у Скарб 1,2 %, у Луговской 1,1 %.

Содержание крахмала выше на вариантах без удобрений по всем сортам. Внесение удобрений способствовало снижению количества крахмала в клубнях картофеля. Максимальное содержание крахмала в клубнях картофеля у сорта Луговской без удобрений 14,5 %, минимальный на сорте Скарб 12,0 %.

Удобрения влияли не только на содержание сухого вещества и крахмала, но и также на выход товарных клубней. Применение удобрений способствовало увеличению выхода товарных клубней. Наибольший выход был получен у сорта Луговской 77,4 %. Низкая товарность наблюдалась у этого же сорта но без применений удобрений –

36,3 %. У раннеспелого сорта Каратоп товарность клубней за счет применения удобрений возросла на 19,9 %, у среднеспелых сортов Скарб – на 17,7 %, у Луговского – на 41,1 %.

Таким образом, представленные выше результаты свидетельствуют о том, что применение удобрений повышают полевую всхожесть до 96,2 %. Действие удобрений оказывает положительное влияние на урожайность картофеля. Максимальный урожай картофеля 27 т/га был получен у сорта Каратоп с применением удобрений $N_{220}P_{70}K_{250}$ + навоз 30 т/га. В структуре урожая картофеля наиболее высокое содержание крупной и средней фракции отмечается при внесении удобрений. Масса клубней под одним растением была выше у сорта Каратоп – 605,4 г. Внесение удобрений привело к повышению товарности клубней картофеля, она увеличивалась с 46,1 % на контроле до 72,4 % на фоне питания с применением минеральных удобрений и навоза. Содержание сухого вещества и крахмала с внесением удобрений снижалось.

ЛИТЕРАТУРА

1. Балакина, С. В. Продуктивность ранних сортов картофеля в зависимости от условий возделывания [Текст] / С. В. Балакина // Сб. : Материалы междунар. агротехнологического симпозиума, посвящ. 80-летию члена-корреспондента РАН, заслуженного деятеля науки РФ Сочнева В. В. 150 инноваций совершенствования ветеринарного обеспечения сельских и городских территорий. – ВПО ФБОУ «Нижегородская ГСХА», 2016. – С. 186–191.
2. Волков, Д. С. Современные технологии производства картофеля в условиях Нечерноземной зоны [Текст] : монография / Д. С. Волков, А. Н. Воронин, Г. С. Гусев. – Ярославль : Изд-во ФГБОУ ВПО «Ярославская ГСХА», 2013. – 180 с.
3. Сабиров, Р. А. Оценка качества семенных клубней с целью получения высоких урожаев картофеля в условиях Нечерноземной зоны [Текст] : монография / Р. А. Сабиров, Т. П. Сабирова. – Ярославль : Изд-во ФГБОУ ВПО «Ярославская ГСХА», 2014. – 88 с.
4. Иванова, С. С. Влияние предшественников и удобрений на плодородие слабogleевой дерново-подзолистой почвы и продуктивность севооборотных звеньев с цикорием корневым : дисс. ... канд. с.-х. наук. – Тверь, 2009. – 210 с.

УДК 633.11"321":632.954

ВЛИЯНИЕ НУТРИВАНТА ПЛЮС ЗЕРНОВОГО НА ФОРМИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ БИОЛОГИЧЕСКОЙ УРОЖАЙНОСТИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ НА ЗЕРНО

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

В структуре посевных площадей яровая пшеница занимает в последние годы 3,2–3,6 %. К сожалению, реализация потенциала урожайности яровой пшеницы современных сортов не превышает 60 %

из-за недостатка материальных ресурсов в хозяйствах. Поэтому представляет интерес изучение эффективности использования новых агротехнических приемов и препаратов в посевах. Одним из таковых является Нутривант плюс зерновой: 6N 23P 35K +1 MgO +1,5 S + Cu, Zn, Mn, B, Fe, Mo – уникальное водорастворимое удобрение, специально созданное для всех сельскохозяйственных культур. Его сбалансированная формула способна максимально удовлетворить потребности растений в критические фазы развития. Применение Нутриванта плюс универсального обеспечивает: повышение урожайности и качества зерновых культур; снижение стрессового воздействия пестицидов на культуру, без снижения эффективности препарата; повышение иммунитета и способности усвоения питательных веществ из почвы и внесенных минеральных удобрений; увеличивает интенсивность дыхания и усвоение CO₂ [1].

Целью наших исследований являлось изучение эффективности Нутриванта плюс зернового в посевах яровой пшеницы. Для достижения поставленной цели предусматривалось решение следующих задач: изучить влияние Нутриванта плюс зернового на величину элементов структуры урожайности; изучить влияние Нутриванта плюс зернового на величину биологической урожайности зерна яровой пшеницы; дать экономическую оценку полученным результатам.

Полевой опыт 2013–2015 гг. проводился на опытном поле кафедры растениеводства УО «БГСХА». Почва опытного участка дерново-подзолистая, слабосмытая легкосуглинистая, развивающаяся на лессовидном суглинке, подстилаемая с глубины 1,2 м мореным суглинком. Данные агрохимического обследования показали: содержание гумуса составляет 2,03 %, pH 5,8, содержание P₂O₅ – 180 мг/кг почвы, а K₂O – 198 мг/кг почвы, степень насыщенности основаниями 72,4 %.

Посев произведен сеялкой RAU 18.04.2014 г., 28.04.2015 г., 23.04.2016 г. Высев семян осуществлялся на глубину 3–4 см. Высевали сорт Василиса (питомник Р2, суперэлита). На микроделянках площадью 1 м² вручную производилась имитация количества всходов – 500 шт./м² на обоих вариантах опыта. Повторность опыта – трехкратная. Ширина защитной зоны в посеве 2 м. Площадь контрольных делянок, на которых определялась структура урожайности – 1 м². Определялись следующие структурные элементы: – количество продуктивных стеблей к уборке, продуктивная кустистость, озерненность колоса, масса 1000 зерен. Предшественник – картофель (редька масличная в эквиваленте 60 т/га навоза).

Все учеты и наблюдения проводились согласно принятым методикам. Для борьбы с сорняками использовался гербицид Серто Плюс

в дозе 0,2 кг на 1 га, по препарату. Для борьбы с болезнями использовался фунгицид Рекс Дуо – 0,6 кг/га по препарату. Для борьбы с полеганием применяли Хлормекват хлорид (75 % в. р.) в дозе 1,2 л/га, в фазу первого узла. Норма внесения удобрений составляла $N_{150}P_{75}K_{90}$, в т. ч. N_{50} в подкормку (фаза середины кущения).

На втором варианте дополнительно были проведены две обработки посевов: в фазу середины кущения и в фазу колошения Нутривантом плюс универсальным из расчета 2 кг/га. Урожайные данные были обработаны статистически, методом дисперсионного анализа.

Из данных табл. 1 видно, что внесение нутриванта плюс универсального в 2014 г. не обеспечило достоверного увеличения количества растений перед уборкой, количества продуктивных стеблей к уборке, продуктивной кустистости и озерненности колоса.

Таблица 1. Элементы структуры урожайности и биологическая урожайность зерна яровой пшеницы в 2014 г., среднее по повторностям

Показатели	Вариант-1. Контроль	Вариант-2	± к контро- лю	НСР ₀₅
Количество растений перед уборкой, шт./м ²	492	493	+1	13,7
Количество продуктивных стеблей к уборке, шт./м ²	591	587	-4	18
Продуктивная кустистость	1,2	1,2	-	0,05
Количество зерен в колосе, шт.	31,3	31,2	-0,1	1,3
Масса 1000 зерен, г	35,5	36,4	+0,9	0,5
Биологическая урожайность, ц/га	65,6	66,8	+1,2	3,9

Только масса 1000 зерен в урожае достоверно повысилась на 0,9 г или на 2,5 %. Однако указанного увеличения массы 1000 зерен оказалось недостаточно для обеспечения достоверной прибавки биологической урожайности.

Данный факт, очевидно, связан с тем, что погодные условия 2014 г. были достаточно благоприятными для роста и развития растений яровой пшеницы с меньшим количеством стрессовых периодов.

Из данных табл. 2 видно, что внесение Нутриванта универсального в 2015 г. способствовало достоверному увеличению количества растений к уборке, зерен в колосе и массы 1000 зерен, что позволило получить достоверную прибавку урожайности 6,4 ц/га или 15,0 %.

Полученные данные свидетельствуют о том, что эффективность положительного влияния первой подкормки Нутривантом на увеличение озерненности колоса и второй подкормки – на увеличение массы 1000 зерен, повышается при определенном дефиците влаги.

Таблица 2. Элементы структуры урожайности и биологическая урожайность зерна яровой пшеницы в 2015 г., среднее по повторностям

Показатели	Вариант-1. Контроль	Вариант-2	+ к контро- лю	НСР ₀₅
Количество растений перед уборкой, шт./м ²	411	422	+11	0,1
Количество продуктивных стеблей к уборке, шт./м ²	493	506	+13	19,9
Продуктивная кустистость	1,2	1,2	-	12,4
Количество зерен в колосе, шт.	28,6	29,5	+0,9	0,1
Масса 1000 зерен, г	30,2	32,8	+2,6	0,5
Биологическая урожайность, ц/га	42,6	49,0	+ 6,4	1,4

Из данных табл. 3 видно, что внесение Нутриванта зернового в 2016 г. способствовало достоверному увеличению количества растений перед уборкой, количества продуктивных стеблей к уборке, массы 1000 зерен, при недостоверном увеличении продуктивной кустистости и количества зерен в колосе. В конечном итоге биологическая урожайность зерна достоверно увеличилась на 7,7 ц/га или 15 %.

Таблица 3. Элементы структуры урожайности и биологическая урожайность зерна яровой пшеницы в 2016 г., среднее по повторностям

Показатели	Вариант-1. Контроль	Вариант-2	± к контро- лю	НСР ₀₅
Количество растений перед уборкой, шт./м ²	474	489	+15	4,3
Количество продуктивных стеблей к уборке, шт./м ²	529	579	+50	35,9
Продуктивная кустистость	1,2	1,2	-	0,07
Количество зерен в колосе, шт.	29,0	29,7	+0,7	0,9
Масса 1000 зерен, г	33,5	34,4	+0,9	0,6
Биологическая урожайность, ц/га	51,4	59,1	+7,7	1,3

Внесение Нутриванта зернового, в среднем за три года исследований, способствовало увеличению количества растений перед уборкой, на 30 шт./м² или на 7,0 %, при увеличении количества продуктивных стеблей к уборке на 19 шт./м² или 3,5 %. При этом количество зерен в колосе увеличилось на 1 шт. или на 3,4 % при увеличении массы 1000 зерен на 1,5 г или 4,5 %. Соответственно биологическая урожайность зерна увеличилась на 5,1 ц/га или 9,5 %

Расчеты экономической эффективности, показали, что применение Нутриванта плюс экономически целесообразно, так как была получена дополнительная прибыль в размере 86,22 руб./га. Окупаемость допол-

нительных затрат составила 1,73 руб./руб., при себестоимости 1 ц дополнительной продукции в 16,93 руб.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Нутривант плюс [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [Googl/http://agroplus-group.ru/prod/nutrivant_universal](http://agroplus-group.ru/prod/nutrivant_universal). – Дата доступа: 1.02.2016.

УДК 633.112.9"324":631.526.32(476.4)

ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В СОРТОИСПЫТАНИИ

Караульный Д. В. – к. с.-х. н., доцент; **Зайцев А. Т.** – студент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра земледелия

Ежегодно около 50 % валового сбора зерна в Республике Беларусь обеспечивается за счет озимых зерновых культур (рожь, пшеница, тритикале), которые в текущем году посеяны на площади 1291,8 тыс. га, из них 453 тыс. га – озимая рожь, 336,9 тыс. га – озимая пшеница и 501,9 тыс. га – озимая тритикале. По сравнению с прошлым годом произошло снижение посевных площадей озимой ржи, а посевы тритикале и пшеницы расширились на 19 % и 15 %, соответственно.

Озимые культуры лучше используют осенне-зимние и весенние запасы влаги и питательных веществ в почве, уменьшают напряженность посевного периода весной. Созревание и уборка озимых на 8–10 дней раньше яровых дает возможность более тщательно подготовить почву для последующих культур (лушение, вспашка на зябь и т.д.) и посеять пожнивные культуры [1].

Задачей конкурсного сортоиспытания является всестороннее и углубленное изучение и оценка выделившихся в расширенном наборе новых сортов по уровню урожайности, качеству продукции, степени восприимчивости к болезням и вредителям и другим важным показателям, в сравнении со стандартным сортом для подготовки предложений о перспективности нового сорта в конкретном регионе (области, зоне и т. д.) и на этой основе установить экономическую целесообразность его промышленного семеноводства [2].

Основной целью настоящей работы было определение уровня урожайности зерна новых сортов озимой пшеницы в условиях ГСХУ «Горецкая сортоиспытательная станция». В процессе роста и развития растений проводились учеты и глазомерные оценки состояния посевов изучаемых сортов. Продуктивность определялась путем структурного анализа пробного снопа растений сортов по элементам структуры

урожайности. Уборка озимой пшеницы проводится при достижении сортов полной (уборочной) спелости. Урожайность определяется с учетом приведенной стандартной влажности, для озимой пшеницы она составляет 14 %.

Изреженный стеблестой исключает возможность получения высокой урожайности, ухудшает перезимовку озимых растений; излишне густой – вызывает снижение продуктивности отдельных колосьев и качества зерна, увеличивает опасность поражения растений болезнями, ведет к полеганию посевов. Оптимальная густота стояния растений – одно из важнейших условий, определяющих продуктивность посевов [1].

Как и на другие элементы структуры урожайности культуры, на характер закладки и развития элементов продуктивности колоса большое влияние оказывают биологические особенности сортов и их реакция на сложившиеся метеорологические условия (табл. 1).

Таблица 1. Лабораторный анализ снопового образца и натура зерна озимой пшеницы

Сорт	Масса зерна пробного снопа, г	Масса зерна с одного колоса, г	Масса 1000 зерен, г	Число зерен с одного колоса, шт.	Натура зерна, г/л
2015 г.					
Элегия (К)	555	0,99	41,2	24,0	704
Капылянка	570	1,00	42,5	23,5	690
Изюминка	560	1,00	39,5	25,3	722
Фагус	558	0,94	40,4	23,3	648
Румор	625	1,07	43,1	24,8	699
Ядвися	579	0,97	42,4	22,9	678
Дивия	554	0,99	40,2	24,6	675
2016 г.					
Элегия (К)	766	1,27	47,9	26,5	727
Капылянка	789	1,20	50,1	24,0	713
Изюминка	934	1,52	51,7	29,4	748
Фагус	546	0,83	45,3	18,3	706
Румор	710	1,02	45,7	22,3	705
Ядвися	778	1,11	47,8	23,2	722
Дивия	705	1,18	40,8	28,9	673

Характеристика колоса и лабораторный анализ снопового образца в наших исследованиях оценивалась по показателям: средней массы зерна с колоса, массы 1000 зерен, числу зерен с одного колоса, также определяли натуру зерна

В 2015 г. показатели характеристики колоса и лабораторный анализ снопового образца были ниже, при меньшей натурной массе зерна.

У всех сортов масса зерна с колоса составляла от 0,94 до 1,07 г, число зерен в колосе было от 22,9 до 25,3 шт., масса 1000 зерен – от 39,5 до 42,5 г. Сорт Изюминка и Элегия обеспечивали большую натурную массу – 722 и 704 г/л, соответственно, у остальных сортов натурная масса зерна была на уровне 648–699 г/л.

В 2016 г. высоких значений элементы продуктивности колоса и большей массы пробного снопа достигли у сорта Изюминка, масса зерна с колоса составила 1,52 г, число зерен в колосе было 29,4 шт., при массе 1000 зерен – 51,7 г. У сортов Капылянка, Элегия и Ядвися элементы продуктивности колоса были также высокими. Сорт Фагус характеризовался низкой продуктивностью, масса зерна с колоса составила 0,83 г, число зерен в колосе было 18,3 шт., при массе 1000 зерен – 45,3 г.

В наших исследованиях сорта не достигли базисной нормы натурности зерна [3]. Так, у сортов Капылянка, Элегия, Фагус, Румор и Ядвися натурная масса зерна составляла от 705 до 727 г/л. Сорт Изюминка обеспечивал большую натурную массу – 748 г/л. Сорт Дивия характеризовался низким показателем 673 г/л.

По исследуемым сортам у сорта Изюминка высокие элементы продуктивности и фактическая урожайность была сформирована за счет большей массы пробного снопа, масса зерна с колоса – 1,52 г, числа – 29,4 шт., высокой массе 1000 зерен – 51,7 г и высокой натуре зерна – 748 г/л. Соответственно менее урожайный сорт Фагус уступал по элементам продуктивности колоса.

Таблица 2. Биологическая и хозяйственная урожайность посевов сортов озимой пшеницы в 2014–2016 гг.

Сорт	Биологическая урожайность, ц/га, 2016 г.	Хозяйственная урожайность, ц/га				± к контролю, ц/га
		2014 г.	2015 г.	2016 г.	средняя	
Элегия (К)	76,6	81,2	54,9	75,5	70,5	(К)
Капылянка	78,9	75,9	55,8	77,2	69,6	-0,9
Изюминка	93,4	68,7	54,4	92,6	71,9	+1,4
Фагус	54,6	79,0	54,7	53,8	62,5	-8,0
Румор	71,0	80,6	61,3	69,3	70,4	-0,1
Ядвися	77,8	81,5	56,7	76,9	71,7	+1,2
Дивия	70,5	70,8	54,0	51,2	58,7	-11,8
НСР ₀₅		2,5	1,9	2,3		

Хозяйственная урожайность зерна сортов озимой пшеницы за три года исследований различалась, что объясняется влиянием погодных условий и различием между собой сортов по динамике формирования элементов структуры урожайности. Необходимо отметить, что факти-

ческая урожайность многих сельскохозяйственных культур, оказывается значительно ниже биологической вследствие потерь семян, связанных с их осыпанием при перестое, потерь при уборке или полегании растений. В наших исследованиях разница была незначительной.

Хозяйственная урожайность зерна озимой пшеницы у всех сортов в 2014 г. и 2016 г. была выше и варьировала по сортам в 2014 г. от 68,7 до 81,5 ц/га, в 2016 г. от 51,2 до 92,6 ц/га.

В 2015 г. вследствие позднего наступления весенней вегетации и засушливых условий летнего периода урожайность всех сортов значительно снизилась.

При одинаковых условиях возделывания в среднем за три года у сорта Изюминка урожайность была выше остальных – 71,9 ц/га, также сорт Изюминка в 2016 г. достоверно превышал по урожайности контроль, но в среднем прибавка была не значительна (+1,4 ц/га).

Ниже в среднем хозяйственная урожайность была у сортов Фагус – 62,5 ц/га и Дивия – 58,7 ц/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коптик, И. К. Агротехника выращивания продовольственного зерна озимой пшеницы / И. К. Коптик // Земледелия и охрана растений. – 2009. – № 4(41). – С.12–17.
2. Методика государственного сортоиспытания с.-х. культур. – Вып. 1 Общая часть; под ред. М. А. Федина. – Москва, 1985. – 269 с.
3. Личко, Н. М., Стандартизация и сертификация продукции растениеводства : учебник / Н. М. Личко. – М. : Юрайт-Издат, 2004. – 596 с.

УДК 633.112.9:631.51.022

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИЕМОВ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

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

Физическая спелость почвы на различных полях и участках наступает в разные сроки. Подготовленная к посеву почва должна соответствовать следующим агротехническим требованиям: быть мелкокомковатой и хорошо разрыхленной до глубины посева семян, иметь уплотненное ложе для лучшего контакта семян с почвой и свободного доступа к ним воздуха, тепла и влаги [1, 2]. Все это определяет возможность получения высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур.

В связи с этим вопрос о приемах проведения предпосевной обработки почвы в различных почвенно-климатических условиях Республики Беларусь должен решаться по-разному, с учетом биологических особенностей возделываемых культур и гранулометрического состава почвы.

Целью наших исследований была сравнительная экономическая оценка различных приемов предпосевной обработки почвы на формирование урожая озимой тритикале.

Программой исследования предусматривалось решение следующих задач: определить влияние различных приемов предпосевной обработки почвы на густоту продуктивного стеблестоя озимой тритикале; изучить влияние различных приемов предпосевной обработки почвы на биометрические показатели растений; определить влияние приемов предпосевной обработки почвы на урожайность зерна озимой тритикале; дать экономическую оценку возделывания озимой тритикале в зависимости от приемов проведения предпосевной обработки почвы. В качестве объекта исследований был взят сорт Вольтарио.

Опыт включал три варианта: 1) Чизелевание + АКШ 7,2 + СПУ-6; 2) Чизелевание + RAU Airsem-3; 3) RAU Airsem-3.

Полевой опыт был заложен в 2014–2016 гг. в учебно-опытном севообороте кафедры земледелия на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА». Почва опытного участка дерново-подзолистая легкосуглинистая, развивающаяся на лессовидном суглинке, подстилаемом с глубины 1 м моренным суглинком. характеризуется высоким содержанием подвижного фосфора и обменного калия, гумуса и пригодна для возделывания озимой тритикале.

Агротехника возделывания озимой тритикале общепринятая для условий Могилевской области. Предшественник – занятый пар. Доза минеральных удобрений $N_{90}P_{60}K_{90}$. Предпосевную обработку почвы проводили согласно изучаемым приемам, указанным в схеме опыта. В день проведения предпосевной обработки почвы проводился посев тритикале с нормой высева 4,5 млн. шт. всхожих семян на гектар. Площадь учетных делянок 25 м². Повторность опыта трехкратная. Определения проводились по общепринятым методикам. Учет урожая проводился методом пробного снопа с последующим пересчетом на стандартную влажность 14 %.

Результаты исследований показывают, что густота продуктивного стеблестоя зависела от приемов предпосевной обработки почвы. В варианте с чизелеванием + АКШ 7,2 + СПУ-6 густота продуктивного стеблестоя озимой тритикале в среднем за два года составила 359 шт./м². Проведение чизелевания + RAU Airsem-3 увеличило густо-

ту продуктивного стеблестоя в среднем за два года до 371 шт./м². Посев озимой тритикале комбинированным посевным агрегатом по вспашке, без предпосевной обработки почвы снижал густоту продуктивного стеблестоя до 344 шт./м².

Урожайность зерна озимой тритикале изменялась по годам, как в зависимости от погодных условий, так и от приемов предпосевной обработки почвы (табл. 1)

Таблица 1. Влияние приемов предпосевной обработки почвы на урожайность озимой тритикале

Вариант	Урожайность, ц/га		
	2014 г.	2015 г.	среднее за 2 г.
Чизелевание + АКШ 7,2 + посев СПУ-6	49,3	52,9	51,1
Чизелевание + RAU Airsem-3	51,4	54,8	53,1
RAU Airsem-3	46,1	48,7	47,4
НСП ₀₅	2,7	2,1	—

Наиболее высокая урожайность озимой тритикале в зависимости от приемов предпосевной обработки почвы была получена в варианте с чизелеванием + RAU Airsem-3 и в среднем за два года она составила 53,1 ц/га. В варианте с проведением предпосевной обработки почвы с чизелеванием + АКШ 7,2 + СПУ-6 урожайность озимой тритикале была несколько ниже и в среднем за два года она составила 51,1 ц/га. В третьем варианте посева озимой тритикале комбинированным посевным агрегатом RAU Airsem-3 по вспашке урожайность в среднем за два года составила 47,4 ц/га.

Таблица 2. Экономическая эффективность возделывания озимой тритикале в зависимости от приемов предпосевной обработки почвы

Показатели	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
Выручка от реализации, тыс. руб./га	10220	10620	9480
Производственные затраты на 1 га, тыс. руб	9325	9328	9130,5
Себестоимость 1ц основной продукции, тыс. руб	173,4	166,9	183,0
Затраты труда, чел.-ч. А) на 1га	16,3	16	15,6
Б) на 1 ц основной продукции	0,31	0,30	0,32
Прибыль, тыс. руб. А) на 1 га	895	1292	349,5
Б) на 1 ц основной продукции	26,2	33,1	17,0
Рентабельность производства %	9,6	13,9	3,8

Расчеты экономической эффективности возделывания озимой тритикале показывают, что наибольшая прибыль при ее возделывании была получена в варианте с чизелеванием + RAU Airsem-3 и составила 1292 тыс. руб., в варианте с чизелеванием + АКШ-7,2 + СПУ-6 при-

быль составила 895 тыс. руб., при проведении предпосевной обработки и посева после вспашке RAU Airsem-3 она составила всего 349,5 тыс. руб.

Рентабельность производства также зависела от приемов проведения предпосевной обработки почвы. Наиболее высокая рентабельность была получена в варианте с чизелеванием + RAU Airsem-3 – 13,9 %. В других вариантах предпосевной обработки почвы этот показатель был ниже и составил 9,6 % в первом и 3,8 % во втором варианте исследований (табл. 2).

Таким образом, расчеты экономической эффективности возделывания озимой тритикале в зависимости от приемов предпосевной обработки почвы показывают, что наиболее высокий чистый доход и рентабельность были получены в варианте с чизелеванием + RAU Airsem.

ЛИТЕРАТУРА

1. Современные ресурсосберегающие технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси: сб. науч. Материалов, 2-е изд., доп. и перераб. / РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию». – Минск : ИВЦ Минфина, 2007.
2. Кисилев, А. В. Эффективность ресурсосберегающих систем обработки почвы / А. В. Кисилев, Ф. Г. Бакиров / Земледелие. – 2003. – № 5. – С. 4–8.
3. Булавин, Л. А. Влияние способов основной обработки почвы на урожайность озимого тритикале / Л. А. Булавин, С. В. Гелрович, М. А. Белановская // Агропанорама. – 2002.

УДК: 633.853.494 «321»: 631.559

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТА И ГИБРИДА ЯРОВОГО РАПСА ПО УРОЖАЙНОСТИ СЕМЯН

Клочкова О. С. – к. с.-х. н., доцент;

Соломко О. Б. – к. с.-х. н., доцент; **Киселев В. В.** – студент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра растениеводства

Многостороннее использование рапса и продуктов переработки, позволило в период с 2005 по 2016 гг. увеличить площади его посева почти в 4 раза. Из-за нестабильности перезимовки посевов озимого рапса в северной и восточной части следует расширять посевные площади ярового рапса [1]. Однако урожайность ярового рапса остается низкой и в среднем по республике составляет 10–15 ц/га, что значительно ниже генетического потенциала культуры. В последние годы наблюдается тенденция расширения посевных площадей гибридов ярового рапса, так как они по сравнению с сортами, формируют более высокую урожайность зеленой массы и семян. Это, в свою очередь,

вызывает необходимость совершенствования основных приемов их возделывания [2]. В частности, ставится задача более рационального использования семенного материала, создание оптимальных условий для развития каждого отдельного растения.

Цель наших исследований заключалась в сравнительной оценке сорта и гибрида ярового рапса по семенной продуктивности при различных нормах высева на опытном поле и проверке полученных результатов в условиях производства.

Исследования проводились в 2014–2015 гг. в УНЦ «Опытные поля БГСХА». Исследовали среднеспелые сорт Герцог и гибрид Сальса (фактор 1) при пяти нормах высева семян (фактор 2): 0,75; 1,14; 1,51; 1,80; 2,20 млн. всхожих шт./га. Общая площадь делянки 10 м², учетная – 0,25 м². Повторность – четырехкратная. Апробация результатов исследований была проведена в условиях ОАО «Сож-Агро» Мстиславского района, где провели сравнительную оценку гибрида Сальса и сорта Водолей, который по морфологическим признакам и хозяйственно-биологическим характеристикам схож с сортом Герцог. Норма высева в производственных условиях составляла 1,1 млн. всхожих семян/га, близкая к лучшим вариантам по урожайности и которую применяют для высева сортов и гибридов. Почва опытных участков дерново-подзолистая, легкосуглинистая, подстилаемая суглинком. Технология возделывания ярового рапса была традиционной для условий северо-восточной части Республики Беларусь.

Место проведения – УНЦ «Опытные поля БГСХА». Результаты исследований показали, что развитие гибрида Сальса проходило на 7–8 дней быстрее, в сравнении с сортом Герцог. Это обусловливается тем, что гибриды обладают высокой жизненной силой, быстрее растут и развиваются. С увеличением нормы высева с 0,75 до 2,20 млн. всхожих семян/га продолжительность фенофаз сокращается и яровой рапс созревает на 2–3 дня раньше, что связано с меньшей площадью питания растений, конкуренцией за свет, влагу, элементы питания.

В среднем за два года полевая всхожесть изменялась от 67,5 до 70,8 % и не зависела от нормы высева. У гибрида Сальса всхожесть была незначительно выше, чем у сорта Герцог – на 0,9–1,4 %. Выживаемость растений у гибрида Сальса при норме высева 1,14–2,20 млн. всхожих шт./га превосходила сорт Герцог на 0,4–3,2 %. К уборке при норме высева 0,75–1,14 млн. семян/га все растения были продуктивными, т. е. сформировали стручки и семена. С дальнейшим увеличением норм высева с 1,51 до 2,20 млн. семян/га число непродуктивных растений у сорта Герцог возросло с 1,0 до 12,0 шт./м², у гибрида Сальса – с 5,0 до 21,5 шт./м². Гибрид оказался более восприимчивым к из-

лишнему увеличению плотности посева. Количество продуктивных растений к уборке при нормах высева 0,75–1,14 млн. шт./га у сорта и гибрида отличалось незначительно, однако при дальнейшем загущении посева количество их у сорта было на 3,5–4,0 шт./м² больше, чем у гибрида (табл.1).

Таблица 1. Структура урожайности сорта и гибрида ярового рапса при различных нормах высева

Норма высева, млн. шт./га	Сорт/гибрид	Количество продуктивных растений к уборке, шт./м ²	Число ветвей 1 порядка, шт. на 1 раст.	Число стручков, шт./раст.	Масса семян, г/раст.	Масса 1000 семян, г	Число семян в стручке, шт.
0,75	Герцог	51,0	4,5	74,5	5,1	3,54	19,4
	Сальса	50,5	5,5	84,0	6,1	3,74	19,3
1,14	Герцог	75,0	4,2	67,0	3,9	3,52	16,5
	Сальса	75,0	5,3	74,0	4,6	3,71	16,6
1,51	Герцог	97,5	3,8	56,0	3,2	3,51	16,1
	Сальса	94,0	4,9	61,3	3,6	3,69	16,0
1,80	Герцог	103,0	3,5	51,0	2,8	3,48	16,0
	Сальса	99,0	4,4	55,0	3,2	3,67	16,0
2,20	Герцог	111,0	3,0	44,3	2,5	3,47	16,2
	Сальса	108,5	4,2	48,3	2,9	3,66	16,2

Нормы высева гибрида и сорта оказали влияние на формирование элементов структуры урожайности.

У гибрида Сальса показатели индивидуальной продуктивности растений превышали сорт Герцог: по числу ветвей первого порядка – на 0,9–1,2 шт., количеству стручков – на 4,0–9,5 шт., массе семян – на 0,4–1,7 г, массе 1000 семян – на 0,19–0,21 г. По количеству семян, сформировавшихся в стручке, показатели сорта и гибрида при одинаковых нормах высева были близки между собой.

Наибольшая биологическая урожайность сорта – 307,8 г/м² формируется при норме высева 1,51 млн. семян/га, гибрида – 342,0 г/м² – при норме высева 1,51 млн. семян/га. Гибрид Сальса обеспечивал прибавку урожайности в сравнении с сортом на 30,1–50,8 г/м² в зависимости от вариантов опыта (табл. 2).

Место проведения – ОАО «Сож-Агро» Мстиславского района. При одинаковой норме высева гибрид Сальса опережает сорт Водолей по срокам достижения технической спелости на 8 дней.

Полевая всхожесть составила у сорта – 68,4 %, у гибрида – 69,3 %. Сохраняемость растений к уборке – 100 % у обоих вариантов опыта. У гибрида к уборке сформировался продуктивный стеблестой

79 шт./м²; у сорта – 73 шт./м² и часть растений остались непродуктивными.

Таблица 2. Урожайность сорта и гибрида ярового рапса при различных нормах высева, г/м²

Сорт/гибрид	Норма высева, млн. всхожих семян/га				
	0,75	1,14	1,51	1,80	2,20
Герцог	260,4	291,2	307,8	290,2	273,1
Сальса	305,8	342,0	339,7	320,3	309,2
± к сорту	45,4	50,8	31,9	30,1	36,1

НСР₀₅: фактор 1 – 2,4; фактор 2 – 3,8 (2014 г.); фактор 1 – 2,7; фактор 2 – 4,3 (2015 г.)

Гибрид сформировал больше продуктивных ветвей (на 0,5 шт.) и стручков (на 11,8 шт.) в сравнении с сортом (табл. 3).

Хозяйственная урожайность у гибрида Сальса составила 23,3 ц/га, что на 3,7 ц/га больше, в сравнении с сортом Водолей.

Расчет экономической эффективности показал, что наибольшая дополнительная прибыль – 614,71 руб./га и окупаемость дополнительных затрат – 4,2 руб./руб. – были получены при возделывании гибрида Сальса.

Таблица 3. Формирование элементов структуры урожайности сорта и гибрида ярового рапса в условиях ОАО «Сож-Агро»

Сорт/гибрид	Число ветвей 1 порядка, шт./раст.	Количество стручков, шт./раст.	Количество растений к уборке, шт./м ²			Хозяйственная урожайность, ц/га
			продукт.	непродукт.	Σ	
Водолей	2,9	45,2	73,0	5,0	78,0	19,6
Сальса	3,4	57,0	79,0	0,0	79,0	23,3

Для формирования высоких урожаев семян ярового рапса в условиях северо-восточной части Республики Беларусь на дерново-подзолистых легкосуглинистых почвах экономически целесообразно возделывать гибриды ярового рапса, которые обеспечивают прибавку урожайности в сравнении с сортом 3,01–5,08 ц/га. Рекомендуется высевать семена среднеспелых сортов с нормой высева 1,51 млн. всхожих семян/га и гибридов с нормой высева 1,14 млн. всхожих семян/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сорока, С. В. Пересев сельскохозяйственных культур в случае гибели озимого рапса / С. В. Сорока, А. А. Запрудский, Е. Н. Полозняк, / Земледелие и защита растений. – 2017. – № 1. – С. 47–48.
2. Ключкова, О. С. Растениеводство. Масличные и эфирномасличные культуры: пособие / О. С. Ключкова, О. Б. Соломко. – Горки : БГСХА, 2015. – 92 с.

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕСТНЫХ УДОБРЕНИЙ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Костин Я. В. – д. с.-х. н., профессор; **Кобелева А. В.** – аспирант;
Черкасова С. В. – аспирант
ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический
университет им. П. А. Костычева»,
кафедра лесного дела, агрохимии и экологии

В комплексе технологий, направленных на оптимизацию питания сельскохозяйственных растений основная роль должна принадлежать местным фосфоритам как нетрадиционному минеральному сырью, а также регулятором роста. Со временем антропогенная деятельность, направленная на изменение циклов элементов питания, будет ограничиваться содержанием агроруд [1, 2].

Фосфор как питательный элемент, второй по значению после азота, определяет стратегию сельскохозяйственного производства, являясь единственным и незаменимым энергоносителем в жизнедеятельности растительных и животных организмов. Он необходим для образования белков, жиров, углеводов, ферментов [3].

Основными источниками фосфора служат химические соединения почвы минеральной и органической природы, а в культурном земледелии – фосфорные удобрения, получаемые из агроруд. Однако, с фосфоритным сырьем в России обстановка стала сложной в связи с закрытием разработок в Кировской и Брянской областях. Это привело к прекращению производства и сокращению применения в АПК водорастворимых фосфорных удобрений. Так, в 2015 г. на 1 га пашни в России их вносили 12 кг в пересчете на действующее вещество, а в Рязанской области еще меньше – 11,8 кг. Для сравнения: в 1990 г. эти показатели были равны соответственно 41,8 и 40,4 кг, т. е. произошло резкое уменьшение содержания фосфорных удобрений.

Кроме того, в текущий период (на 01.01.2016) пашня Рязанской области характеризуется тем, что более 35 % площадей имеет низкое и очень низкое содержание фосфора в форме P_2O_5 и около 72,3 % пашни является кислыми, из них 30,3 % – средне и сильнокислыми.

В этих условиях, на наш взгляд, в комплексе мероприятий, направленных на оптимизацию фосфатного и кислотного режима почв области, основная роль должна принадлежать местным фосфоритам, яв-

ляющимися редкими и одновременно очень ценными природно-сырьевыми ресурсами.

Рязанская область обладает достаточным объемом сыромолотых экологически чистых фосфоритов для промышленного производства, запасы которых только в Ижеславльском месторождении, расположенном на территории Михайловского района, составляют 100–120 млн. т. На этом месторождении мощность фосфоритных пластов достигает 8–10 м, залегание пород почти горизонтальное. Глубина залегания – 4–5 м от поверхности почвы, содержание фосфора в форме P_2O_5 – 19–23 %. Для примера: на Егорьевском месторождении в Московской области (единственное предприятие, производящее фосфоритную муку) эти показатели следующие: мощность 5–7 м при глубине залегания 30 м, содержание фосфора – 16–18 %. Таким образом, по технологическим свойствам преимущество остается за Ижеславльским месторождением.

Учитывая низкую обеспеченность почв Рязанской области фосфором, мы произвели расчет потребности в фосфоритной муке для пахотных почв. Для расчета доз фосфоритов использовали нормативы расхода питательного вещества для повышения содержания подвижного фосфора на 10 мг/кг почвы. Фосфоритование почв проводят один раз в 5 лет, а ежегодный расчет потребности в фосфорите ведут на пятую часть площади из общего объема земель, нуждающихся в проведении этого приема. При достаточном количестве сыромолотого фосфорита его распределяют по всем группам почв, а при недостатке – в первую очередь для земель, низкообеспеченных подвижными фосфатами.

Для проведения фосфоритования пахотных почв Рязанской области площадью 432,2 тыс. га с целью увеличения доступного растениям фосфора на уровне III–IV класса требуется на один год 26,9 тыс. т фосфоритной муки в пересчете на P_2O_5 , на пять лет – 134,7 тыс. т. Для выявления эффективности фосфоритов Ижеславского месторождения был заложен опыт в 2013 г. под озимую пшеницу на кафедре агрохимии, почвоведения и физиологии растений. Нами определен химический состав биомассы растений, позволяющий сделать предварительные выводы о роли сыромолотых фосфоритов в формировании урожая культурных растений.

Под влиянием фосфоритов изменяется химический состав растений. Наиболее заметные изменения отмечались в содержании азота и фосфора, в меньшей степени – калия. Общей закономерностью, характерной для всех культур, является увеличение содержания фосфора по мере повышения доз фосфоритов. В биомассе озимой пшеницы со-

держание фосфора в вариантах, удобренных фосфоритами, возросло с 0,2 до 0,34 %. Внесение фосфорита в дозе Рф200 кг/га способствовало повышению содержания фосфора в почве от исходного на 46 мг на кг. От Рф400 содержание подвижного фосфора в почве увеличилось с 94 до 140 мг/кг. Применение фосфоритов в повышенных дозах способствует формированию более высокого фосфатного уровня в почве. В данном случае (вариант Рф600) произошло смещение градации почв из средней к повышенной группе обеспеченности подвижным фосфором. Установлено, что каждые 100 кг/га P_2O_5 повышает содержание доступного фосфора в почве на 10 мг/кг. От внесения сыромолотого фосфорита возрастает и степень подвижности почвенных фосфоритов. Многолетние данные стационарного опыта кафедры агрохимии и почвоведения показывают, что сыромолотые фосфориты являясь экологически безопасными фосфорными удобрениями даже при внесении очень высоких доз. Во всех проведенных опытах в почвах и растениях не обнаружено превышения ПДК ни по одному из известных токсикантов. Это говорит о том, что высвобожденные из фосфоритов подвижные фосфаты выполняют своего рода экологические функции по блокированию тяжелых металлов в недоступные для растений соединения.

Что касается экономической оценки Ижеславльских фосфоритов, то они выявили следующее: отпускная стоимость одной тонны фосфоритного удобрения составит 1,0–1,5 тыс. руб., тогда как промышленного удобрения нитроаммофоски – 21,3 тыс. руб.

Опыт мирового и отечественного земледелия убедительно свидетельствует о том, что интенсификация сельскохозяйственного производства в значительной мере обусловлена целенаправленной химизацией, и прежде всего уровнем применения минеральных, в том числе фосфорных, удобрений. Как следует из проведенных данных, рациональное применение экологически оправданных и экологически допустимых доз местных сыромолотых фосфоритов, наряду с улучшением агротехники, повышением общего уровня культуры земледелия, играет решающую роль в сохранении плодородия почв, повышении урожайности сельскохозяйственных культур и качества растениеводческой продукции. Кроме того, их применение экономически выгодно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алиев, Ш. А. Использование местных фосфоритов и природных сорбентов для повышения продуктивности земледелия / Ш. А. Алиев, В. Н. Дышко, Б. А. Сушеница. – Москва : ВНИИА, 2004. – 248 с.
2. Войтович, Н. В. Фосфориты России и ближнего зарубежья / Н. В. Войтович, Б. А. Сушеница, В. Н. Капанов. – М. : ВНИИА, 2005 – 448 с.

3. Дышко, В. Н. Формирование оптимального фосфатного режима почв и продуктивность севооборотов при использовании фосфоритов различных месторождений / В. Н. Дышко // Автореф. дисс...д. – Смоленск, 2005 – 30 с.

УДК 633.2/3:631.531.011.3

УЧЕТ УРОЖАЙНОСТИ СИЛЬФИИ ПРОНЗЕННОЛИСТНОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБА ПОСЕВА И СРОКА СКАШИВАНИЯ

Костицкая Е. В. – аспирант; **Шелюто Б. В.** – д. с.-х. н, профессор;

Чекулай А. Г. – студент

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

Увеличение производства кормов возможно при повышении продуктивности посевов и эффективном использовании имеющихся ресурсов, включая малопригодные земли. Необходимо вводить крупнотравные виды, посевы которых обеспечивают получение высокого урожая, отдавая приоритет малозатратным технологиям, обращая внимание на продуктивность растения, качество зеленой массы, биологические (холодостойкость, неприхотливость к почвам и переувлажнению) и хозяйственные достоинства (долголетние, способность к отращиванию) культуры. Интродукция экологически стойких видов имеет важное производственное значение для земледелия лесной зоны.

Сильфия пронзеннолистная одна из самых урожайных кормовых культур. Она способна давать высокий урожай зеленой массы в зоне с количеством выпадения осадков до 500 мм и более – 1500–1600 ц/га. На орошаемых землях южной зоны свыше 2300 ц/га [1].

Впервые это растение попало на белорусскую почву – в Центральный ботанический сад АН БССР – в 1963 г, немного семян было получено из Черновиц от З. И. Грицака. Экспериментальные исследования проводились в Витебской области В. С. Павловым (1969–1973 гг.). Им было установлено, что среди новых кормовых растений наиболее продуктивной культурой была сильфия пронзеннолистная с урожайность зеленой массы 1001 ц/га, выходом сухого вещества – 200,5 и сырого протеина – 19,36 ц/га [2].

Сильфия может использоваться на зеленый корм, силос, для производства травяной муки, гранул и брикетов и может дополнять традиционные кормовые культуры, удлиняя сроки поступления зеленой массы в определенные периоды летом и поздно осенью. Зеленая масса сильфии является хорошим сырьем для приготовления силоса, это от-

мечают многие авторы. Силос обладает высокими кормовыми достоинствами и характеризуется хорошими органолептическими и химическими данными. Он имеет медово-желтый, ореховый, оливково-серый цвета, приятный запах и хорошо сохраняет структуру. Лучший по качеству силос получается при силосовании в фазу цветения. В этот период несколько снижается количество протеина, а сахаров возрастает. До фазы бутонизации растений массу лучше использовать в качестве сырья для приготовления муки или гранул [3].

К сожалению, в последние годы исследовательские работы по изучению силфии пронзеннолистной проводятся очень мало. Не изучены продуктивность культуры и ее кормовые достоинства в зависимости от фаз развития и сроков уборки. Все эти вопросы являются актуальными.

Целью наших исследований является определение урожайности силфии пронзеннолистной второго года жизни при различных сроках скашивания и способах посева.

Опыты проводились на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА». Учетная площадь делянок 10 м², в четырехкратной повторности.

Урожайность в опытах учитывается методом сплошного скашивания травы со всей делянки и взвешивания. Параллельно отбираются растительные образцы в металлические бьюксы для высушивания, определения содержания влаги и пересчета на выход сухого вещества.

Математическую обработку данных проводили методами статистического анализа по Б. А. Доспехову.

Полученные данные (табл. 1.) показывают, что урожайность сухого вещества силфии сформировалось на уровне от 9,0 до 15,6 т/га. Преимущество по урожайности имел вариант посадки рассадой по схеме 70×30, его урожайность составила 15,6 т/га, что на 6,6 т/га больше контроля. Наименьшую урожайность имел контроль посева семенами, его урожайность составила 9,0 т/га.

Таблица 1. Урожайность при различных способах посева силфии пронзеннолистной второго года жизни, т/га

Вариант	Зеленая масса	Сухое вещество	± к контролю, сухое вещество	
			т/га	%
Семена (контроль)	52,8	9,0	–	–
Посадка рассады				
70×30	86,8	15,6	+6,6	73,3
70×50	77,1	13,3	+4,3	47,8
70×70	55,4	9,3	+ 0,3	3,3
НСР ₀₅		0,18		

На второй год жизни растений сільфія пронзеннолистная обеспечила урожайность зеленой массы от 52,8 до 86,8 т/га.

Из вариантов посадки сільфии рассадой наиболее высокую урожайность, как зеленой массы, так и сухого вещества имели варианты посадки 70×30 и 70×50, урожайность сухого вещества в этих вариантах превышала контроль на 73,8 и 47,8%, а посадку по схеме 70×70 на 68,6 и 43,0 %. Таким образом, все варианты превышали по урожайности контроль.

По данным исследования (табл. 2.) урожайность зеленой массы уменьшалась по срокам скашивания и варьировала от 54,3 (20.08) до 51,1 т/га (20.09), а вот накопление сухого вещества наоборот возрастало от 9,4 (20.08) до 10,2 т/га (20.09). Прибавка сухого вещества в варианте при скашивании 20.09 по сравнению с контролем составила 8,5 %.

Таблица 2. Урожайность сільфии пронзеннолистной при разных сроках скашивания, т/га

Вариант	Зеленая масса	Сухое вещество	± к контролю, сухое вещество	
			т/га	%
20.08 (контроль)	54,3	9,4	—	—
30.08	55,8	9,9	+0,5	5,3
10.09	52,6	9,8	+0,4	4,2
20.09	51,1	10,2	+0,8	8,5
НСР ₀₅		0,35		

Наиболее продуктивными в фазу цветения были растения сільфии при посадке их рассадой. По мере роста растений в фазу созревания урожайность зеленой массы понижалась, а уровень сухого вещества увеличивался.

ЛИТЕРАТУРА

1. Емелин, В. А. Даты наступления укосной спелости культуры, питательная ценность и продуктивность сільфии пронзеннолистной в зависимости от фаз развития / В. А. Емелин. — Витебск : ВГАВМ, 2016. — 74 с.
2. Павлов, В. С. Интродукция новых кормовых растений в северной зоне Белоруссии / В. С. Павлов // Ботаника (исследования). — Вып. 23. — Минск : Наука и техника, 1981. — С. 183–187.
3. Степанов, А. Ф. Продуктивность сільфии пронзеннолистной в зависимости от срока и высоты скашивания / А. Ф. Степанов, А. В. Усенко // Кормопроизводство. — 2009. — № 8. — С. 25–26.

ПОРАЖЕННОСТЬ ФИТОФТОРОЗОМ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ ХРАНЕНИИ

Красавина А. И. – студентка; **Захарова О. А.** – д. с.-х. н., доцент
ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический уни-
верситет им. П. А. Костычева», кафедра агрономии и агротехнологий

Сельское хозяйство России с 2000-х гг. является одной из наиболее активно и успешно развивающихся отраслей российской экономики [1]. Ведущей продовольственной культурой является картофель, потребление которого населением страны соответствует рекомендуемым нормам. В настоящее время площади под картофелем занимают в России до 3000 тыс. га. Урожайность в среднем 12,8 т/га, в сельхозпредприятиях – до 17,4 т/га. Уровень рентабельности равен 36,8 % [2]. Несмотря на то, что население нашей страны составляет примерно 2,5 % от мирового, на долю России приходится около 17 % посевных площадей и 11 % валового сбора этой культуры. До 70 % заготавливаемых картофеля, овощей и плодов закладывается на хранение. Слабым звеном является хранение продукции, потери при уборке урожая, транспортировке и хранении составляют 30–40 % выращенного урожая, во многих случаях к концу хранения потери достигают 60 % [3].

Таким образом, задача хранения сводится к минимуму потери массы клубней, сохранности их в определенном физиологическом состоянии и необходимом химическом составе. Одним из прогрессивных методов сохранности клубней картофеля в картофелехранилищах является озонирование, которое при минимальных затратах во многих хозяйствах дало положительный результат.

Цель исследований заключалась в изучении товарного качества клубней картофеля в условиях длительного хранения в картофелехранилище при озонировании. Одной из задач было изучение пораженности фитофторозом клубней картофеля сорта Невский и Луговской при длительном хранении с озонированием и без. Исследования проводились под руководством д. с.-х. н., доцента кафедры агрономии и агротехнологий О. А. Захаровой. Изучалось влияние двух режимов обработки озонозовоздушной смесью клубней картофеля при длительном хранении в следующих вариантах:

- 1 – в октябре и апреле с экспозицией 4, 24, 36 и 48 часов;
- 2 – один раз в месяц с октября по апрель с экспозицией 4, 24, 36 и 48 часов;

Контроль – вариант без озонирования.

Отбор проб производился в октябре и апреле: на контроле, при озонировании в октябре и апреле, при озонировании с октября по апрель; в апреле.

В опыте исследовались два сорта картофеля Невский и Луговской, клубни которых хранились при температуре 2–4°C. Концентрация озона составляла 2,5 мг/м³.

Одной из распространенных болезней картофеля является фитофтороз [4]. Отбор клубней картофеля для исследований производился в октябре и апреле. По 10 клубней картофеля разрезались и осматривалась мякоть на продольном разрезе (по ГОСТу, 2010).

Нами была использована установка по озонированию, разработанная учеными РГАТУ совместно с РГРТУ [5]. В предложенной конструкции камеры с поверхностным разрядом помимо озона генерируется ультрафиолетовое излучение, которое усиливает бактерицидное действие озона. Перед обработкой клубни картофеля смачивали водой и раскладывали в один слой на дно камеры. Увлажнение клубней увеличивает эффективность работы установки вследствие образования активных радикалов $\text{OH}\cdot$, $\text{O}\cdot$, $\text{H}\cdot$ и $\text{HO}_2\cdot$ при взаимодействии озона с водой, которые обладают более высоким по сравнению с озоном окислительным потенциалом.

Результаты наших исследований выявили пораженность клубней фитофторозом в октябре составила при однократном озонировании в октябре на контроле 3,2 %, на втором варианте – 1,2 %, на третьем варианте – 1,6 %, в апреле на контроле без озонирования, при двукратном озонировании в октябре и апреле на втором варианте и озонировании без перерыва на третьем варианте, соответственно – 3,9; 0,8 и 1,2 %.

Таким образом, пораженность фитофторозом клубней картофеля сорта Невский при длительном хранении при двукратном озонировании в октябре и апреле была меньше в апреле на 80 % по сравнению с контролем и на 35 % по сравнению с вариантом 3.

Биотехнологическая оценка технологии хранения клубней при озонировании показала высокую эффективность, энергетический коэффициент составил на варианте 2,66, на контроле – 2,21, на третьем варианте – 2,34.

В статье приводятся результаты исследований по картофелю сорта Невский, так как сорт Луговской реагировал аналогично, но с чуть меньшей эффективностью, что позволило сделать вывод о положительном эффекте озонирования на изученные сорта картофеля.

ЛИТЕРАТУРА

1. Виноградов, Д. В. Пути повышения ресурсосбережения в интенсивном производстве рапса // Международный научно-экономический журнал, 2009. – №2. – С. 62–64.

2. Морозова, Н. И. Контроль качества сельскохозяйственной продукции и технические регламенты : монография // Н. И. Морозова, Ф. А. Мусаев, О. А. Захарова. – Спасск, 2010. – 167 с.
3. Морозова, Н. И. Качество жизни и потребление сельскохозяйственной продукции : монография // Н. И. Морозова, Ф. А. Мусаев, О. А. Захарова. – Рязань, 2010. – 212 с.
4. Мусаев, Ф. А. Бактериальные сообщества в почве сельскохозяйственного назначения : монография // Ф. А. Мусаев, О. А. Захарова. – Рязань : РГТУ, 2014. – 205 с.
5. Савина, О. В. Озонирование клубней картофеля / О. В. Савина / Сб. науч. тр. Санкт-Петербургского ГУ, 2005. – С. 48–52.

УДК 633.16:631.559

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ ПО ЭЛЕМЕНТАМ СТРУКТУРЫ УРОЖАЙНОСТИ И УРОЖАЙНОСТИ ЗЕРНА В УСЛОВИЯХ КСПК «СЕЛЕЦКОЕ» КОСТЮКОВИЧСКОГО РАЙОНА

Кротова Н. С. – студентка; **Нехай О. И.** – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра земледелия

На уровень урожайности ярового ячменя значительное влияние оказывают почвенные и климатические условия и технология возделывания, включающая правильно выбранный севооборот, предшественник, обработку почвы и удобрения, посевные и сортовые качества семян, сроки и качество посева, уход за посевами, своевременность проведения и качество уборки урожая. Вместе с тем, решающим фактором повышения урожайности в условиях производства является сорт. В условиях интенсификации сельскохозяйственного производства в целях экономии энергетических, трудовых ресурсов, получения стабильной урожайности и более качественной продукции в хозяйствах целесообразно возделывать не менее трех генетически разнообразных сортов с различной продолжительностью вегетационного периода. От правильного подбора сортов возможное повышение урожайности может достигать 20–50 % и более [1, 2].

Опыты проводились в КСУП «Селецкое» Костюковичского района в системе полевого восьмипольного севооборота, предшественник викоовсяная смесь. Почва опытных участков супесчаная подстилаемая моренными суглинками ближе 1,0 м. Характеризуется средним содержанием обменного калия (182–195 мг/кг почвы) и подвижного фосфора (163–175 мг/кг почвы), pH почвенного раствора 5,1–6,6, содержание гумуса 1,8. По гранулометрическому составу и содержанию основных питательных веществ почвы пригодны для возделывания ячменя.

Объектами исследований служили три сорта ячменя Атаман, Бровар и Жозефин. Опыты проводились в производственных посевах. Все работы по их закладке осуществлялись механизировано. Площадь делянки 90 м². Повторность трехкратная. Форма и размер делянки подбирались в соответствии с используемой сеялкой. Норма высева 4,5 млн. всхожих зерен на 1 га. Между делянками оставляли дорожки шириной 1 м.

Уборка проводилась комбайном КЗС-10. Урожайность учитывалась сплошным методом, зерно с делянки взвешивали после сушки до стандартной влажности и очистки.

Урожайность любой культуры зависит от индивидуальной продуктивности растения и количества растений, сохранившихся к уборке на единицу площади.

В 2014 г. изучаемые сорта к уборке имели 318–468 продуктивных стеблей на 1 м². Число продуктивных стеблей в 2015 г. оказалось выше, по сравнению с 2014 г. и колебалось в пределах 348–447 шт./м². Наивысшее значение показателя выявлено у растений сорта Атаман. В среднем за два года исследований прослеживалась аналогичная тенденция: наивысшее значение признака отмечено у сорта Атаман, минимальное – у сорта Бровар, у сорта Жозефин отмечено промежуточное значение признака.

По элементам структуры урожайности, изучаемые сорта также имели определенные отличия. Так сорт Атаман характеризовался в 2014 г. более длинным колосом (10,8 см) и большим количеством формируемых на колосе зерен (26 шт.). Однако этот сорт имеет наименьшую массу зерна в колосе – 1,38 г. Это мы объясняем обратной связью показателя количества продуктивных стеблей и массой зерна в колосе. Сорт Бровар уступал сортам Жозефин и Атаман длиной колоса (9,6 см) и числом зерен в колосе (25 шт.), но формировал на колосе зерно массой (1,54 г.), что значительно выше, чем у сортов Жозефин и Атаман.

В 2015 г. по элементам структуры урожайности наблюдались закономерности аналогичные 2014 г. В силу худших метеорологических условий, показатели структуры элементов урожайности были более низким.

В среднем за два года исследований наибольшей длиной колоса характеризовались растения сорта Атаман и Жозефин (10,5 и 10,2 см, соответственно), наивысшим количеством зерен в колосе отмечены растения сортов Жозефин и Атаман (25,5 и 25,0 г., соответственно), максимальная масса зерна в колосе выявлена у сортов Бровар (1,50 г.) и Жозефин (1,49 г.)

Урожайность является главным показателем эффективности возделывания сорта. Она зависит от множества факторов, среди которых решающим являются генотипические особенности сорта. Изучаемые сорта значительно различались по урожайности, как между собой, так и по годам. Наиболее благоприятным для формирования высокой урожайности был 2014 г. Урожайность сортов в 2014 г. в условиях хозяйства составила 29,5–35,9 ц/га при наименьшей существенной разнице 2,35 (табл. 1).

Таблица 1. Урожайность сортов ярового ячменя

Сорт	Урожайность, ц/га		
	2014 г.	2015 г.	средняя
Бровар	30,1	29,5	29,8
Жозефин	29,5	26,1	27,8
Атаман	35,9	33,5	34,7
НСР ₀₅	2,35	3,69	

Метеорологические условия 2015 г. оказались менее благоприятными для формирования высокой урожайности зерна ячменя. Урожайность изучаемых сортов колебалась в пределах 26,1–33,5 ц/га при наименьшей существенной разнице 3,69.

В среднем за два года исследований наивысшее значение урожайности зерна изучаемых сортов выявлено у сорта Атаман и составило 34,7 ц/га, минимальная урожайность отмечена у сорта Жозефин и составила 27,8 ц/га. Сорт Бровар по изучаемому показателю занял промежуточное положение, его урожайность в среднем за два года составила 27,8 ц/га.

Одним из главных признаков качества пивоваренного зерна является содержание белка. С точки зрения пивоварения, чем больше в ячменном зерне белка, тем оно хуже. С кормовым ячменем все наоборот: чем больше в нем белка, тем он полезнее для животных. Содержание белка в пивоваренном ячмене должно быть в пределах 9,5–12 %.

В годы проведения исследований содержание белка в зерне изучаемых сортов варьировало в пределах 11,5–12,0 %. Наименьшим содержанием белка отличился сорт Атаман (11,4 % в 2015 г. и 11,5 % в 2014 г.). У сорта Бровар содержание белка в зерне в 2014 г. составило 12,5 %, в связи с этим зерно было использовано только на комовые цели.

ЛИТЕРАТУРА

1. Национальный Интернет – портал Республики Беларусь. [Электронный ресурс] / «Запас прочности и потенциал сельского хозяйства не исчерпаны» АгроБаза. М. Кадыров, № 12, 2006 – Режим доступа: <http://www.infobaza.by/interview/agro>. Дата доступа: 30.01.2014.

2. Национальный Интернет – портал Республики Беларусь. [Электронный ресурс] / Информационно-ресурсный центр накопленного опыта развития сельских территорий. – Режим доступа: <http://infobaza.by>. Дата доступа: 30.01.2014.

УДК 636.085.52:633.15 (574.25)

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КУКУРУЗЫ НА СИЛОС

Құдабай Ж. М. – агроном

Республика Казахстан, ТОО«Уштерек и К»

В настоящее время кукуруза широко распространена в сельском хозяйстве. По посевным площадям кукуруза занимает в мировом земледелии второе место среди культурных растений, уступая только пшенице.

Кукуруза дает большие урожаи и высокопитательный корм, благодаря чему имеет решающее значение в развитии животноводства. Высокой питательностью отличаются початки кукурузы и кукурузные стебли. Стебли сохраняют кормовую ценность даже в фазе полной спелости зерна и используются для приготовления силоса, а также скармливаются в сухом измельченном виде. Кукуруза, убранная в фазе молочно-восковой спелости зерна, дает ценный силос. В 100 кг силоса из початков содержится примерно 40 корм. ед., в стеблях, листьях и початках – 21, в силосе из листьев и стеблей без початков – 15 корм. ед. Для сельскохозяйственных предприятий, имеющих недостаток площадей, а также ведущих интенсивное хозяйство, большое значение имеет высокая энергетическая ценность растений, которая гарантирует максимально возможный урожай на единицу площади и, следовательно, снижение расходов на закупку дополнительных кормов.

Цель: сравнительная оценка гибридов кукурузы по продуктивности энергетической ценности растений к резко континентальным погодным условиям Павлодарской области (Казахстан).

Полевой опыт заложен в ТОО «Уштерек и К» села Уштерек Аксуского района Павлодарской области Республики Казахстан, в хозяйстве в основном выделяются каштановые маломощные слабогумусированные легкосуглинистые почвы однородным массивом, а также каштановые маломощные слабогумусированные в комплексе с солонцами каштановыми средними и глубокими солончаковатыми от 10 до 30 % тяжелосупесчаные.

Под основную обработку вносили суперфосфат простой 140 кг/га, одновременно с посевом – азотное удобрение (мочевина) в дозе

150 кг/га, во время вегетации провели две междурядные обработки культиватором КРН-5,6 (со стрелчатой лапой) и при второй – дополнительно азотное удобрение (мочевина) в дозе 150 кг/га., с поливом (8–10 поливов за сезон), химическая прополка включала Римсульфурон (Титус тм, 250 г/кг д. в) в дозе 50 г/га + ПАВ. Расход рабочего раствора составил 240–260 л/га. Фаза обработки 6–8 листьев. Для посева использовали три гибрида.

Делитоп. К моменту уборки влажность растений была в пределах 64–73 %. Зерно в начале восковой спелости. Высота растений составляла 250–260. Количество листьев колебалось в районе 10–12 шт. (нижние 3–4 к уборки засохли). Высота крепления початка 80–100 см. Длина ножки 7,5–13 см. На 1 погоне метре 6–7 растений. Масса растений в среднем 400–700 г (вместе с початком, срез на уровне земли), масса початка 120–250 г (без обертки).

Исходя из собранных данных, усредненная биологическая урожайность гибрида составляет 0,55 кг (усредненная масса початка) × 650 растений в рядке на 1 га × 142,8 рядка на 1 га = 510,51 ц/га. Фактически урожай по полям колебался от 270 до 340 ц/га. Соотношение зеленой массы и початка 0,185 кг (усредненная масса початка) × 100 : 0,55 кг = 33,6 % (масса початка от общего веса), а зеленая масса – 100 % отнять 33,6 % = 64,4 % (табл. 1).

Таблица 1. Урожайность гибридов в ТОО «Уштерек» в 2016 г

Гибрид	ФАО	Урожайность (биологическая), ц/га	Урожайность початков (биологическая), ц/га	Урожайность зеленой массы (биологическая), ц/га
Росс 130	130	454,81	180,55	274,26
КАЗ-ЗП-200	200	515,15	106,73	408,42
Делитоп	210	510,51	171,53	338,98

Выход зерна с початка: 199 г. (масса зерна) × 100 % : 250 г = 79,6 % – выход зерна с крупных початков. Зерно в начале восковой спелости.

Росс 130. К моменту уборки влажность растений была в пределах 63–68 %. Зерно в начале-конце восковой спелости. Высота растений составляла 190–250 см (средняя высота растений 230–240 см). Количество листьев колебалось в районе 9–11 шт. (нижние 3–4 к уборки засохли). Высота крепления початка 50–80 см. Длина ножки 8–13 см. На 1 погоне метре 6–7 растений. Масса растений в среднем 400–580 г (вместе с початком, срез на уровне земли), масса початка 115–259 г (без обертки)

Усредненная биологическая урожайность гибрида составила 0,49 кг (усредненная масса растения) $\times$ 650 растений в рядке на 1 га $\times$ 142,8 рядка в 1 га = 454,81 ц/га (биологическая урожайность на момент уборки). Фактически урожайность – 273,6 ц/га (Делитоп на этом же поле дал 312,56 ц/га). Соотношение зеленой массы и початка: 0,187 кг (усредненная масса початка) $\times$ 100 : 0,49 кг = 39,7 % масса початка от общего веса, а зеленая масса занимает 100 % отнять 39,7 % = 60,3 %. Стебель тонкий, в основании 2–3 см толщиной.

Выход зерна с початка: 195 г. (масса зерна) $\times$ 100 % : 259 г = 75,2 % – выход зерна с крупных початков. Зерно в начале-конце восковой спелости.

КАЗ-ЗП-200. Высота растения 250–290 см, влажность растений 68–75 %. Початок очень слабый, на некоторых растениях вообще отсутствует или мал. Фаза развития початка налив-молочная спелость. Масса одного растения колебалась от 350 до 760 г. Масса початка 80–150 г (там, где они были). На 1 м погонном было 6–7 растений.

Биологический урожай гибрида: 0,555 кг (масса одного растения) $\times$ 650 (растений на 100 м) $\times$ 142,8 (рядков на 1 га) = 515,15 ц/га. Соотношение зеленой массы и початка: 0,115 кг (усредненная масса початка) $\times$ 100 : 0,555 кг = 20,72 % (масса початка от общего веса), а зеленая масса: 100 % отнять 20,72 % = 79,28 %.

Таблица 2. Расчет обменной энергии

Гибрид	Содержание в 1 кг СВ			
	Обменная энергия, МДж	Сырая клетчатка, %	Крахмал, г/кг	Сахар, г/кг
Росс 130	10,1	24,1	102	118
КАЗ-ЗП-200	9,8	30,7	85	72
Делитоп	10,1	26,0	98	68

На основании полученных данных можно сделать вывод, что гибрид Росс 130 проигрывает по урожайности массы на силос, однако по урожайности зерно-стержневой массы (початок) Росс 130 первый.

По содержанию обменной энергии Росс 130 и Делитоп одинаковы, а вот по содержанию углеводов Росс 130 превышает Делитоп и КАЗ-ЗП-200.

ЛИТЕРАТУРА

1. Практикум по растениеводству / Под ред. акад. ВАСХНИЛ П. П. Вавилова. – М. : Колос, 1983.
2. Афендулов, К. П. Удобрения под планируемый урожай / К. П. Афендулов, А. И. Лантухова. – М. : Колос, 1978.
3. Каюмов, М. К. Программирование урожая / М. К. Каюмов. – М. : Московский рабочий, 1981.
4. Кузнецов, В. С. Практикум по растениеводству / В. С. Кузнецов. – М. : Колос, 1977.

УРОЖАЙНОСТЬ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ

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

Динамичный рост посевов тритикале происходит благодаря таким преимуществам культуры, как высокая урожайность, повышенная устойчивость к некоторым болезням, низкая чувствительность к неблагоприятным почвенным условиям, меньшая себестоимость производства зерна (по сравнению с пшеницей), а также высокая кормовая ценность [1].

Дифференцированный подход к подбору и размещению сортов в хозяйствах и на полях севооборотов – один из наиболее важных и доступных резервов увеличения производства зерна. Преимущество системы сортов состоит в том, что, различаясь по направлению использования, продолжительности вегетационного периода, уровню требовательности к плодородию почвы, генетическому контролю устойчивости к воздействию неблагоприятных факторов, она обеспечивает наиболее рациональное использование плодородия почв, биологического потенциала сорта и факторов среды и т. д. [2].

Основной целью настоящей работы была сравнительная оценка урожайности сортов озимой тритикале в условиях центральной части Беларуси. Объектами исследований были сорта озимой тритикале Прометей и Антось.

Предшественником озимой тритикале была горохоовсяная смесь (на зернофураж). После уборки предшественника проводилась вспашка на глубину 20–22 см. До посева вносили удобрения в дозах $N_{20}P_{60}K_{90}$. Предпосевную обработку почвы осуществляли АКШ-7,2. В ранневесеннюю подкормку внесли N_{60} (КАС) + в фазу выхода в трубку (стадия второго узла) карбамид N_{20} . Посев производился 21.09.2015 г. сеялкой СПУ-6, норма высева – 4,7 млн. всхожих семян на 1 га. Биологическую урожайность семян определяли с площадок в 1 м². Уборку озимой тритикале производили прямым комбайнированием КЗС-1218. Количественные учеты отдельных показателей структуры урожая проводили по основным образцам (за 10 дней до начала уборки), которые отбирали с выделенных для определения густоты стояния растений. На пробной площадке с четным числом рядков растения подкапывали лопатой, выдергивали, считали число растений,

число продуктивных стеблей, среднее число зерен в одном колосе, массу 1000 зерен.

Элементы структуры урожая в наших исследованиях оценивались по показателям: средней массы зерна с колоса, массы 1000 зерен, числу зерен с одного колоса (табл. 1).

Таблица 1. Элементы структуры урожая озимой тритикале, 2016 г.

Сорта	Масса зерна пробного снопа, г	Масса зерна с одного колоса, г	Масса 1000 зе- рен, г	Число зерен с одного колоса, шт.
Прометей	433	0,75	35,7	21,0
Антось	417	0,79	33,1	23,9

Значения элементов продуктивности колоса сортов озимой тритикале были следующие: у сорта Прометей масса зерна с колоса составила 0,75 г, число зерен в колосе 21,0 шт., при массе 1000 зерен – 35,7 г, у сорта Антось масса зерна с колоса составила 0,79 г, число зерен в колосе 23,9 шт., при массе 1000 зерен – 33,1 г.

Таким образом, в 2016 г. масса 1000 зерен у исследуемых сортов Прометей и Антось была низкой (35,7 и 33,1 г), также урожайность была сформирована низкой вследствие невысокого стеблестоя 578 и 525 шт./м² у сортов, соответственно (табл. 2).

Таблица 2. Биологическая и хозяйственная урожайность посевов сортов озимой тритикале

Сорт	Биологическая урожайность, ц/га (2016 г.)				Хозяйственная урожайность, ц/га			± ц/га
	I	II	III	средняя	2015 г.	2016 г.	средняя	
Прометей	44,3	44,6	40,0	43,3	39,2	37,1	38,1	+0,7
Антось	40,0	42,5	42,6	41,7	38,4	36,5	37,4	-
НСР ₀₅				2,0				

Итогом проведенных в дипломной работе исследований явилось определение показателей экономической эффективности выращивания озимой тритикале. В расчетах использовались показатели урожайности в среднем за 2015–2016 гг.

При экономической оценке результатов опыта или хозяйственных данных следует охарактеризовать применяемые показатели оценки и методику их исчисления.

С понятием эффективности приходится сталкиваться в самых разных областях: производственная эффективность, эффективность образования, эффективность идеологической работы, эффективность

социальных мероприятий. В реальной жизни чаще всего предпочтение отдавалось максимизации экономического эффекта, ибо слишком сильным оказался соблазн придать сопоставление вариантов [3].

На первом этапе была составлена технологическая карта возделывания озимой тритикале, в основе данных которой был определен тарифный фонд заработной платы на 1 га, который составил, по сорту Прометей 6,22 руб., сорта Антось – 6,20 руб.

Затраты на заработную плату в расчете на 1 га составляют по сорту Прометей 23,89руб./га, сорта Антось – 23,81руб./га.

На втором этапе были рассчитаны суммарные производственные затраты по возделыванию озимой тритикале в расчете на 1 га. У сорта Прометей они составили 760,29 руб./га, сорта Антось – 759,80руб./га.

Сравнительная экономическая эффективность возделывания сортов озимой тритикале представлена в табл. 3.

Таблица 3. Сравнительная экономическая эффективность возделывания сортов озимой тритикале

Показатели	Прометей	Антось
Урожайность, ц/га	38,1	37,4
Выручка от реализации, руб./га	990,6	972,4
Производственные затраты на 1 га, руб.	760,29	759,80
Себестоимость 1 ц основной продукции, руб.	18,96	19,30
Затраты труда, чел.-ч:	-	-
а) на 1 га	7,24	7,23
б) на 1 ц основной продукции	0,19	0,19
Прибыль, руб.:	-	-
а) на 1 га	230,31	212,60
б) на 1 ц основной продукции	7,04	6,70
Рентабельность производства, %	30,29	27,98

Наиболее экономически эффективно возделывать сорт Прометей, т. к. получена наибольшая прибыль – 230,31 руб./га при урожайности в 38,1 ц/га, рентабельность составила 30,29 %. Прибыль при возделывании сорта Антось составляет 212,60 руб./га, рентабельность – 27,98 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гриб, С. И. О соответствии селекционных технологий уровню систем земледелия и роли сорта в интенсификации растениеводства / С. И. Гриб // Земляробства і ахова раслін. – 2006. – № 4. – С. 9–14.
2. Гриб, С. И. Селекция интенсивных сортов зернофуражных культур в Западном регионе / С. И. Гриб // Вестник с.-х. науки. – 1990. – № 6. – С. 48–53.
3. Организационно-экономическое обоснование дипломных работ : Методические указания / Белорусская государственная сельскохозяйственная академия; Сост. А. А. Галиевский, А. С. Тихоненко, Т. Л. Хроменкова. – Горки, 2006. – 56 с.

ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ СОРТОВ СВЕКЛЫ СТОЛОВОЙ В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГОРЬЯ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

Логинова А. К. – магистрант

ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет»,
кафедра общего земледелия, растениеводства и защиты растений

Снабжение населения России высококачественной овощной продукцией в необходимых количествах при интенсивной антропогенной нагрузке на агроэкосистемы – одна из основных и сложных задач овощеводов страны. В Западной Сибири, для которой характерны недостатки тепла и короткий безморозный период (сумма активных температур составляет 1880–2500°C), а безморозный период бывает не более 100–130 суток, вопросы управления ростом и развитием овощных культур особенно актуальны. Для увеличения производства овощей, в том числе и корнеплодов свеклы столовой, необходимо использовать адаптированные к условиям выращивания сорта и гибриды [1,2].

Целью наших исследований было провести оценку сортов свеклы столовой по продуктивности в условиях среднегорья Алтайского края и выделить наиболее значимые, для данного региона, сорта.

Исследования проводились в 2015–2016 гг. на землях хозяйства ООО «Луч», расположенного в центральной части Чарышского района Алтайского края. Погодные условия 2015 г., были наиболее благоприятны, в отличие от 2016 г., где обильные июльские осадки сказались на урожайности. Закладку опытов, учеты и наблюдения проводили согласно «Методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур» (1975), «Методике полевого опыта» (Б.А.Доспехов, 1985), размеры и схема размещения делянок по требованиям ОСТ 4671-78. Статистическая обработка данных по урожайности проводилась методом дисперсионного анализа по Б. А. Доспехову(1985) [3, 4, 5]. В процессе исследований проводили фенологические наблюдения, биометрические измерения надземной части растений и корнеплодов. При уборке определяли массу, размер, общую и товарную урожайность корнеплодов. Объектом исследования служили 6 сортов свеклы столовой: Бордо 237, Хуторянка, Марашка, Креолка, Эфиопка, Мулатка.

Оценивая сорта по длительности вегетационного периода, что очень важно для условий зоны возделывания, нами было определено, что изучаемые сорта обладают различной продолжительностью вегетационного периода. За годы исследований вегетационный период

варьировал от 91 (сорт Эфиопка, 2016 г.) до 112 суток (сорт Мулатка, 2015 г.) (табл.1).

Таблица 1. Длительность межфазных периодов сортов, суток

Сорт	Период: «всходы -						
	- первые 3 пары листьев»		- начало формирование корнеплода»		- уборка»		
	2015 г.	2016 г.	2015 г.	2016г.	2015 г.	2016 г.	среднее
Бордо 237, стандарт	45	40	75	80	105	95	100
Хуторянка	46	42	76	81	105	102	103
Марашка	46	46	79	75	105	100	102
Креолка	42	40	72	75	102	95	97
Эфиопка	48	46	76	71	109	91	100
Мулатка	48	46	78	73	112	100	106

В 2016 г. все сорта сформировали корнеплод быстрее, но по массе меньше, чем в 2015 г. Из-за июньской засухи и июльских затяжных дождей. По скороспелости можем отметить в 2015 г. сорт Креолка – 102 суток, в 2016 г. сорт Эфиопка – 91 сутки. В среднем, за два года испытаний по скороспелости выделился сорт Креолка – 97 суток.

Анализ полученных результатов исследования по продуктивности сортов свеклы столовой в условиях среднегорья Алтайского края показал, что все изучаемые сорта сформировали высокую общую и товарную урожайность (табл.2 и 3).

Погодные условия 2015 г. были благоприятными для формирования вегетативной массы и корнеплода. Все сорта сформировали высокий урожай. В 2015 г. по признаку «общая урожайность» наибольшая у сорта Эфиопка (41,6 т/га), у сорта Бордо 237 (41,1 т/га) (табл. 2).

Таблица 2. Характеристика сортов свеклы столовой, 2015 г

Сорт	Признаки					
	урожайность товарная, т/га		товарность, %		средняя масса товарного корнеплода, г	
	2015 г	2016 г	2015 г	2016 г	2015 г	2016 г
Бордо 237, ст.	38,3	28,3	93,2	94,0	179	139
Хуторянка	39,1	26,7	97,0	81,2	171	132
Марашка	36,4	18,3	91,9	72,3	132	93
Креолка	34,5	18,1	85,4	69,1	153	91
Эфиопка	38,6	15,2	92,8	76,8	163	78
Мулатка	33,3	21,3	85,4	79,8	151	105
Среднее	36,7	21,3	90,9	78,9	158,2	106,3
НСР ₀₅	5,69	4,11	-	-	-	-

Товарность корнеплодов варьировала от 85,4 % (сорта Креолка и Мулатка), до 97 % (сорт Хуторянка). Среднюю массу корнеплода выше остальных сформировали сорта Бордо 237 (179 г) и Хуторянка (171 г.).

В условиях 2016 г. сорта сформировали урожай ниже, чем в 2015г. (табл.2). По общей урожайности наибольшее значение у сорта Хуторянка (32,9 т/га), у сорта Бордо 237 (30,1 т/га). Товарность корнеплодов варьировала от 69,1 % (сорт Креолка) до 94,0 % (сорт Бордо). Среднюю массу корнеплода выше остальных сформировали сорта Бордо 237 (139 г) и Хуторянка (132 г).

Таблица 3. Характеристика сортов свеклы столовой, 2015–2016 гг.

Сорт	Признаки		
	урожайность товарная, т/га	товарность, %	средняя масса товарного корнеплода, г
Бордо 237, ст.	33,3	93,6	159,0
Хуторянка	32,9	89,1	151,5
Марашка	27,4	82,1	112,5
Креолка	26,3	77,3	122,0
Эфиопка	26,9	84,8	120,5
Мулатка	27,3	82,6	128,0
Среднее	29,0	84,9	132,3

Следует отметить, что условия Чарышского района Алтайского края благоприятны для всех изучаемых сортов. Сорт Бордо 237 оказался наиболее адаптирован к условиям возделывания и показал, в среднем за два года, высокие значения признаков: «товарная урожайность», «товарность», «масса товарного корнеплода», соответственно 33,3 т/га, 93,6 %, 159 г.

Таблица 4. Экономическая эффективность возделывания столовой свеклы, (2015–2016 гг.)

Варианты	Урожайность, т/га	Цена, руб./т	Стоимость корнеплодов с 1 га, руб.	Материально-денежные затраты на 1 га, руб.	Чистый доход с 1 га, руб.	Уровень рентабельности, %	Себестоимость 1 т корнеплодов, руб.
Бордо 237	33,3	8500	283050	78922,9	204127,1	258,6	2370,1
Хуторянка	32,9	8500	279650	78779,4	200870,6	255,0	2394,5
Марашка	27,4	8500	232900	76806,1	156093,9	203,2	2803,1
Креолка	26,3	8500	223550	76411,5	147138,5	192,6	2905,4
Эфиопка	26,9	8500	228650	76626,7	152023,3	198,4	2848,6
Мулатка	27,3	8500	232050	76770,2	155279,8	202,3	2812,1

Анализируя полученные данные по главному показателю эффективности производства – уровню рентабельности, можно сказать, что выращивание столовой свеклы в условиях Чарышского района является рентабельным (табл. 4).

Как показали результаты расчетов, наиболее рентабельным оказался Бордо (258,6 %). Наименьший уровень рентабельности у сорта Креолка (192,6). Следует отметить, что все сорта, за исключением Креолки (192,6 %) и Эфиопки (198,4 %), показали значение рентабельности выше 200 %.

В результате проведенных исследований, можно рекомендовать для выращивания в Чарышском районе Алтайского края сорта свеклы столовой: Креолка, Эфиопка и Бордо237.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агроклиматические ресурсы Алтайского края. – Л. : Гидрометиздат, 1972. – 218 с.
2. Колпаков, Н. А. Овощеводство Алтайского края: состояние и перспективы развития / Н. А. Колпаков / Картофель и овощи. – 2013. – №3. – С. 8–11.
3. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов [Текст]. – М. : Колос, 1979. – 415 с.
4. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – Вып.4. Картофель, овощная и бахчевая культура. – М. : Колос, 1975. – С.5–25 и 116–135.
5. Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве / Под ред. В. Ф. Белика. – М. : Агрохимиздат, 1992. – 319 с.
6. Сортное районирование сельскохозяйственных культур в Алтайском крае: методическое пособие / С. В. Жаркова [и др.]. – Барнаул : РИО Алтайского ГАУ, 2015. – 96 с.

УДК 633.31/.37:633.2(470,333)

РЕЗУЛЬТАТЫ СОРТОИЗУЧЕНИЯ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО В БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

Ляшкова Т. В. – аспирант; **Дьяченко В. В.** – д. с.-х. н., доцент
ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»,
кафедра луговодства, селекции, семеноводства и плодовоовощеводства

В настоящее время одним из способов повышения продуктивности севооборотов и сохранения плодородия пахотных земель является возделывание многолетних бобовых трав. Учитывая азотфиксирующую способность бобовых растений для таких агроценозов важно разработать экологические и экономические целесообразные подходы к применению минеральных удобрений, особенно азотных и местных агродуд, как можно более полно использовать биологические особенности многолетних бобовых трав [1, 2, 3]. Среди многолетних трав, возделываемых на кормовые цели, ведущее место принадлежит клеверу луговому, в значительной степени определяющему производство высокобелковых кормов во многих регионах России [4]. Применение борофоски как комплексно-

го фосфорно-калийного-борного удобрения и мелиоранта может стать эффективным агроприемом, повышения продуктивности и продления функционального долголетия клевера лугового и этот вопрос, несомненно, актуален для агроклиматических условий региона [5, 6].

Опыт был заложен в 2015 г. в условиях серых лесных почв опытного поля Брянского ГАУ. При этом изучали современные сорта клевера лугового различного уровня плоидности ВИК-7 (2n), Памяти Лисицына (4n), Орлик-3 (2n) и Добрыня (4n). В качестве покровной культуры применили райграс однолетний (сорт Изорский). Посев проводился 29 апреля, общей нормой 25 кг/га с помощью сеялки СН-1,6. Площадь делянки 30 м², повторность четырехкратная, размещение вариантов систематическое. Закладку опытов, фенологические учеты, сопутствующие наблюдения, определение урожайности и выход сухого вещества проводили в соответствии с Методическими указаниями по проведению полевых опытов с кормовыми культурами (1997 г.).

В опыте использовали фон минеральных удобрений N₃₀P₈₅K₁₀₅ путем разового внесения борофоски (в предпосевную культивацию) в физическом выражении 750 кг/га и аммиачной селитры 89 кг/га (в подкормку). Борофоска производится в Брянской области (на базе ЗАО «АИП-Фосфаты»). Представляет собой комплексное гранулированное фосфорно-калийно-борное удобрение борофоска. Удобрение содержит P₂O₅ – 10–12 %, K₂O – 13–16 %, а также CaO – 20–25 %, MgO – 2 % и другие микроэлементы [7].

Проведенные в 2015 г. исследования показали, что применение в качестве покровной культуры райграса однолетнего позволило уже в первый год жизни начать использование травостоев клевера на кормовые цели. Анализ усредненной урожайноститравосмесей клевера лугового и райграса однолетнего 1-го года жизни (в сумме за два укоса) показал, что в разрезе изучаемых вариантов имеются существенные различия, как по укосам, так и в общей урожайности (табл. 1). Изучаемые травосмеси обеспечивают уже в первый год жизни достаточно высокий урожай кормовой массы от 28 до 33 т/га в зависимости от сорта клевера лугового.

Надо отметить, что наиболее высокую урожайность обеспечил вариант опыта (райграс однолетний + клевер луговой сорт ВИК-7), в первый укос выход зеленой массы составил 15,2 т/га, а во второй укос – 18,3 т/га. Так выход сухого вещества по вариантам опыта составил от 5,7 до 6,7 т/га в зависимости от сорта клевера.

Анализ ботанического состава урожая зеленой массы травосмесей 1-го года жизни (первый укос) показал, что урожай первого укоса формировался в основном за счет райграса однолетнего около 70 %.

Во втором укосе доля клевера лугового варьировала от 46,9 до 66,7 %, райграса однолетнего от 26,7 до 45,2 %, доля разнотравья от 4,2 % до 13,8 %.

Таблица 1. Кормовая продуктивность клеверо-райграсовых травосмесей I-го года жизни, т/га (2015 г.)

Варианты опыта	Урожайность зеленой массы, т/га			Выход сухого вещества (в сумме за два укоса), в т/га
	I укос	II укос	всего	
Райграс однолетний + клевер луговой (сорт ВИК-7)	15,2	18,3	33,5	6,7
Райграс однолетний + клевер луговой (сорт Орлик-3)	12,4	16,1	28,5	5,7
Райграс однолетний + клевер луговой (сорт Памяти Лисицына)	14,5	14,1	28,5	5,7
Райграс однолетний + клевер луговой (сорт Добрыня)	14,4	18,3	32,7	6,5
НСР ₀₅	0,54	0,47		

Исследования 2016 г. показали что, несмотря на малоснежную зиму, перезимовка клевера лугового прошла нормально, райграс однолетний из посевов естественно выпал. На посевах клевера было проведено ранневесеннее боронование, удобрения не вносились. К началу ранневесеннего отрастания сохранилось от 80 до 98 % растений клевера лугового. Наиболее высокая зимостойкость отмечена у сортов ВИК-7 и Добрыня от 90 до 98 %.

Немаловажное значение для оценки кормовой продуктивности имеет динамика роста и высота растений к уборочной спелости (фаза бутонизации-начала цветения). Несколько более интенсивным ростом линейных размеров отличались сорта клевера лугового ВИК-7 и Добрыня, высота которых на 3–7 см была выше к учетным датам (табл. 2).

Таблица 2. Динамика роста сортов клевера лугового II-го года жизни, 2016 г.

Сорт	Высота растений, см		
	I-й промер (13.05)	II-й промер (23.05)	III-й промер (02.06)
ВИК-7	45,6	57,4	71,1
Орлик-3	38,7	51,9	67,5
Памяти Лисицына	37,9	49,5	64,0
Добрыня	41,8	54,5	72,1

Так же данные сорта показали себя как более раннеспелые, их цветение началось 2–3 июня, тогда как цветение сортов Орлик-3 и Памяти Лисицына 13–14 июня. Так же неодновременно формировался второй

укос, если уборочная спелость сортов ВИК-7 и Добрыня наступала 22–23 июля, то у сортов Орлик-3 и Памяти Лисицына – 29–30 июля.

Анализируя урожайность клевера лугового II-го года жизни, в разрезе изучаемых вариантов, надо отметить существенное различие показателей, как по укосам, так и в общей урожайности, а также влияние сортовых особенностей (табл. 3).

Таблица 3. Кормовая продуктивность сортов клевера лугового II-го года жизни, 2016 г.

Сорт	Урожайность зеленой массы, т/га			Выход сухого вещества (в сумме за два укоса), в т/га
	I укос	II укос	всего	
ВИК-7	35,5	14,9	50,4	9,7
Орлик-3	43,9	10,7	57,1	9,9
Памяти Лисицына	45,0	13,2	55,7	10,8
Добрыня	42,3	15,7	58,0	11,7
НСР ₀₅	1,2	2,74		

В целом в агроклиматических условиях Брянской области изучаемые сорта клевера лугового на II-й год жизни позволяют получать достаточно высокий выход кормовой массы. Так, за вегетацию 2016 г. (в сумме за два укоса) в зависимости от сорта клевера урожайность составила от 50,4 до 58,0 т/га зеленой массы.

Оценивая сортовую отзывчивость клевера лугового, надо отметить высокую продуктивность современных сортов как Добрыня, Памяти Лисицына, Орлик-3. Наиболее высокую урожайность в сумме за два укоса в 58,0 т/га зеленой обеспечил тетраплоидный сорт Добрыня. При этом тетраплоидные сорта на 10–20 % более продуктивны по выходу сухого вещества, чем диплоидные. Так, наиболее высокий сбор сухого вещества в 11,7 т/га обеспечил сорт Добрыня и Памяти Лисицына – 10,8 т/га. Надо отметить, что урожайность клевера лугового II-го года жизни формировалась в основном (70–80 %) за счет первого укоса.

Таким, образом, изучаемые сорта клевера лугового II-го года жизни в агроклиматических условиях серых лесных почв Брянской области обеспечивают выход зеленой массы более 50 т/га и сухого вещества 10–12 т/га. По кормовой продуктивности среди диплоидных сортов выделился Орлик-3, а среди тетраплоидных Добрыня. При этом сорта ВИК-7 и Добрыня проявили себя как раннеспелые, а сорта Орлик-3 и Памяти Лисицына как среднеспелые.

ЛИТЕРАТУРА

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

2. Шпаков, А. С. Полевое кормопроизводство, состояние и задачи научного обеспечения / А. С. Шпаков, Г. В. Бычков / Кормопроизводство. – 2010. – № 10. – С. 3–9.
3. Бельченко, С. А. Организация системы ведения лугового хозяйства на основе комбинированного использования травостоев / С. А. Бельченко [и др.] / Вестник Брянской ГСХА. – 2015. – № 5. – С. 8–15.
4. Прудников, А. Д. Направления повышения урожайности кормовых культур и качества кормов в Нечерноземной зоне России / А. Д. Прудников [и др.] / Достижения науки и техники АПК. – 2014. – Т. 28. – № 11. – С. 53–55.
5. Дьяченко, В. В. Комплексное применение борофоски и удобрений на бобово-мятликовых травосмесях / В. В. Дьяченко [и др.] / Агрохимический вестник. – 2015. – № 5. – С. 18–21.
6. Дьяченко, В. В. Формирование урожая бобово-злаковых травосмесей первого и второго года жизни в агроклиматических условиях Брянской области / В. В. Дьяченко, А. В. Зубарева, Т. Н. Каранкевич / Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 6. – С. 53–56.
7. Прудников, П. В. Испытание новых мелиорантов на радиоактивно загрязненных территориях Брянской области / П. В. Прудников, Н. И. Санжарова, С. П. Прудников / Агрохимический вестник. – 2010. – № 2. – С. 15–19.
8. Тамонов, А. М. Редька масличная – ценная сидеральная культура / А. М. Тамонов, С. М. Лукин, М. Н. Новиков / Земледелие. – 1990. – №1. – С. 44–45.

УДК 633.367.1:631.527

ОЦЕНКА ОБРАЗЦОВ ЖЕЛТОГО ЛЮПИНА В КОНТРОЛЬНОМ ПИТОМНИКЕ

Малышкина Ю. С. – аспирант; **Музыка Д. В.** – студентка
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра селекции и генетики

Огромный биологический и экономический потенциал желтого люпина до настоящего времени используется крайне неудовлетворительно в республике Беларусь. Ведь урожайность люпина в незначительной степени зависит от удобрений, так как он является высокоэффективным азотфиксатором, индифферентен к почвенному плодородию и может произрастать на малоплодородных почвах [1].

Затянувшийся экономический кризис, и как факт, снижение объемов известкования почв, наталкивает на расширение посевов желтого люпина, как наиболее рентабельной культуры в данных условиях. Для возрождения люпиносеяния желтого люпина необходимо решить первоочередную задачу – создать антракнозостойчивые сорта, или обладающие определенными толерантными свойствами к данному патогену, а также расширить спектр применения фунгицидов против данного патогенна.

На кафедре селекции и генетики БГСХА на протяжении продолжительного времени ведется селекционная работа по получению устойчивого исходного материала к антракнозу с использованием инфекци-

онного фона. В результате выделен ряд перспективных форм люпина желтого для дальнейшей селекции на антракнозоустойчивость и продуктивность. Коллекционный питомник закладывался в 2-х кратной повторности, размер учетной делянки составлял 3 м². Для посева отсчитывалось количество семян из расчета 120 всхожих семян на 1 м². В дальнейшем проводились все необходимые наблюдения и уходы.

Уборку осуществляли вручную путем обрыва бобов и их обмола на МПСУ-500, а затем очистки семян на пневмосепараторе.

Результаты исследований обрабатывались методом дисперсионного анализа в изложении Б. А. Доспехова по прикладным программам на компьютере [2].

В 2015 г. урожайность образцов люпина колебалась от 91 до 209 г/м².

Таблица 1. Урожайность образцов люпина желтого в контрольном питомнике, г/м²

№ п/п	Наименование	Урожайность, г/м ²			
		2015 г.	2016 г.	В среднем за 2 года	
				г/м ²	± к ср. контр.
1	БГСХА-68	133	319	226	-53,5
2	БГСХА-70	175*	264	219,5	-60,0
3	БГСХА-75	150	467*	308,5	29
4	БГСХА-78	185*	379	282	2,5
5	БГСХА-79	209*	382	295,5	16
6	БГСХА-80	178*	526*	352	72,5
7	БГСХА-82	107	345	226	-53,5
8	БГСХА-83	130	357	243	-36,5
9	БГСХА-85	153	434	293,5	14,0
10	БГСХА-87	189*	348	268,5	-11,0
11	БГСХА-90	205*	419	312	32,5
12	БГСХА-91	91	492*	291,5	12,0
13	БГСХА-93	105	574*	339,5	60,0
14	БГСХА-94	129	470*	299,5	20,0
15	БГСХА-96	99	371	235	-44,5
16	Средний контроль	149	410	279,5	-
	НСР ₀₅	12,0	28,8		

* – достоверно превосходили средний контроль по урожайности

Достоверно превосходили средний контроль БГСХА-70, БГСХА-78, БГСХА-79, БГСХА-80, БГСХА-87 и БГСХА-90. Вместе с тем следует отметить, что урожайность в питомнике была значительно ниже в 2015 г., чем в 2016 г.

В 2016 г. урожайность по образцам колебалась от 264 до 574 г/м². Более высокая урожайность объясняется тем, что в данном году наблюдалась депрессия в развитии антракноза. Достоверно по урожайности

сти превосходили средний контроль образцы БГСХА-75, БГСХА-80, БГСХА-91, БГСХА-93 и БГСХА-94 при урожайности среднего контроля 410 г/м².

Таким образом, по результатам двух лет оценки следует обратить внимание на образец БГСХА-80, который в эти годы достоверно превосходил средний контроль по урожайности и в меньшей степени на нем был распространен антракноз.

Заслуживают дальнейшей оценки в малом конкурсном сортоиспытании образцы БГСХА-75, БГСХА-79, БГСХА-90, БГСХА-91, БГСХА-93 и БГСХА-94, которые достоверно превосходили или находились на уровне среднего контроля по урожайности по годам и в среднем за два года их урожайность была выше среднего контроля.

ЛИТЕРАТУРА

1. Такунов, И. П. Люпина в земледелии России / И. П. Такунов. – Брянск : Придесенье, 1996. – 372 с.
2. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Москва : Агропромиздат, 1985. – 351 с.

УДК 633.112.9:631.445.25(470.333)

ОЦЕНКА АДАПТИВНОСТИ СОРТОВ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ В УСЛОВИЯХ СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВ ЮГО-ЗАПАДА ЦЕНТРАЛЬНОЙ РОССИИ

Мамеев В. В. – к. с.-х. н., доцент; **Поцепай С. В.** – доцент;

Нестеренко О. А. – преподаватель

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»,
кафедра агрохимии, почвоведения и экологии

В последние годы возрастает потребность в сортах с экологической адресностью, а именно: в каждой почвенно-климатической зоне должен преобладать свой ассортимент сортов с положительной реакцией на высокие или низкие агрофоны, приспособленных к региональным технологиям возделывания и экстремальным внешним условиям [1, 2].

Брянская область, расположенная в юго-западной части Центра России, является уникальным регионом, на ее территории сосредоточено четыре почвенных провинции: Белорусская провинция дерново-подзолистых слабогумусированных почв, Среднерусская провинция дерново-подзолистых среднегумусированных почв, Среднерусская провинция серых лесных почв и Украинская провинция серых лесных почв [3], а по теплообеспеченности она разделяется на два агроклиматических района (северный и южный).

Изменения климатических условий, за которыми велись наблюдения, влекут обращения внимания не только на внедрение новых зерновых культур, но и на выборе сортов, стабильных по урожайности и пригодных для возделывания в конкретных почвенных агроландшафтах [4, 5].

Товаропроизводителей зерна интересует объективная информация о сортах, максимально реализующих свой биологический потенциал и формирующих стабильную урожайность зерна, обладающих не только высоким потенциалом продуктивности посевов, но и адаптированных к конкретным агроэкологическим условиям региона или местности.

Озимая тритикале благодаря сочетанию ряда биологических и хозяйственных признаков, в настоящее время может составить конкуренцию традиционным злакам. Продуктивность сортов является главным критерием использования их в производстве, она определяет экономическую эффективность культуры, а часто получаемые высокие урожаи не являются надежным критерием сорта. Экологическая пластичность и стабильность сортов тритикале в условиях Брянской области изучены.

В связи с этим была поставлена цель исследований – сравнить сорта озимой тритикале и дать им всестороннюю оценку по параметрам экологической пластичности, используя статистический анализ урожайных данных экологического сортоиспытания сортов, возделываемых в разных почвенно-климатических условиях.

Исследования выполнялись в двух агроклиматических районах. Первый пункт – Выгоничский ГСУ, расположенный в первом агроклиматическом районе. Почва серая лесная среднесуглинистая, хорошо окультуренная, сформированная на карбонатных лессовидных суглинках. Агрохимическая характеристика: pH_{KCl} 5,6–5,8, обеспеченность P_2O_5 – 216–226 мг/кг почвы, K_2O – 156–196 мг/кг (по Кирсанову), гумуса (по Тюрину) – 3,8–4,0 %.

Второй пункт – Стародубский ГСУ расположен во втором агроклиматическом районе на средне-окультуренных серых лесных легкосуглинистых почвах с содержанием гумуса 3,21–3,53 %, P_2O_5 – 183–208 мг/кг, K_2O – 136–142 мг/кг, pH_{KCl} 5,6–6,0.

Материалом для наших исследований служили сорта озимой тритикале: Тальва 100, Вокализ, Михась – прошедшие конкурсные экологические испытания в климатических условиях Выгоничского ГСУ (2008–2010 гг.) и Михась, Свислочь, Неман, прошедшие конкурсные экологические испытания в климатических условиях Стародубского

ГСУ (2013–2015 гг.), расположенного во втором агроклиматическом районе лесостепной зоны серых лесных почв.

Сроки посева для данной зоны во все годы были оптимальными (первая декада сентября), с нормой высева 5,0 млн. всхожих семян на 1 га. Предшественник – многолетние травы. Перед посевом вносили нитроаммофоску из расчета $N_{60}P_{60}K_{60}$, а весной проводили подкормку аммиачной селитрой из расчета – N_{30} на 1 га. Агротехника возделывания озимых зерновых культур соответствовала общепринятой для данной зоны и осуществлялась согласно технологическому регламенту.

Стабильность изучаемых сортов (S_d^2), пластичность (bi) и индекс условий среды (I_j) определяли в изложении В.З. Пакудина [6], стрессоустойчивость в изложении А. А. Гончаренко [7], размах урожайности (d) – по В. А. Зыкину [8], параметры гомеостатичности (H_{om}) по В. В. Хангильдину [9].

В последние десятилетия на территории Центрального региона, в том числе и Брянской области, часто наблюдаются климатические аномалии: частые оттепели зимой, весенние (май) и кратковременные летние и осенние засухи. Отмечается рост средних годовых температур воздуха в летне-осенний период при неравномерном снижении выпадения осадков в весенне-летний и осенний периоды. Для характеристики условий выращивания рассчитан индекс условий среды, который принимал как положительные значения, так и отрицательные (табл. 1).

Таблица 1. Урожайность и адаптивность сортов озимой тритикале при экологических испытаниях в условиях Брянской области

Выгоничский ГСУ						Стародубский ГСУ					
Сорт	Урожайность				V, %	Сорт	Урожайность				V, %
	2008	2009	2010	X_{cp}			2013	2014	2015	X_{cp}	
Михась	5,30	6,34	4,31	5,32	19,1	Михась	4,62	6,44	6,15	5,74	17,0
Тальва 100	4,58	5,75	4,13	4,82	17,3	Свислочь	5,96	6,18	5,38	5,84	7,1
Вокализ	4,23	6,08	4,77	5,03	18,9	Неман	4,39	7,78	6,24	6,14	27,7
Среднесортная	4,70	6,06	4,40	4,70			4,99	6,80	5,92	5,90	
Индекс среды (I_j)	-0,35	1,00	-0,65				-0,91	0,90	0,02		

Наиболее благоприятными условиями в зависимости от пункта исследований характеризовались 2009, 2014 и 2015 гг., когда среднесортная урожайность оказалась наибольшей в сравнении с другими годами.

За годы экологических испытаний в разных почвенно-климатических условиях изучаемые сорта озимой тритикале по-

разному реализовывали свой адаптивный потенциал продуктивности. Факторы внешней среды могли не только нивелировать сортовые различия, но и приводить к их дифференциации.

Наибольший диапазон продуктивности отмечен у сорта Михась от 4,31 до 6,34 т/га в условиях Выгоничского ГСУ ($V=19,1\%$) и сорта Неман 4,39–7,78 т/га ($V=27,7\%$) по Стародубскому ГСУ. Средние различия урожайности сортов были также наибольшие в условиях Стародубского ГСУ, расположенного во втором южном агроклиматическом районе. Это позволяет акцентировать внимание на значимости агрометеорологических условий, их изменений в регионе после засушливого лета 2010 г. в формировании продуктивности сортов.

Всесторонняя и объективная оценка адаптивных свойств сортов с использованием различных статистических показателей позволила выделить сорта, устойчивые к стрессовым факторам, а правильный выбор сорта с совокупностью адаптивных свойств обуславливается его пригодностью к возделыванию в конкретных почвенно-климатических условиях региона (табл.2 и 3).

Таблица 2. Стрессоустойчивость и параметры адаптивности сортов озимой тритикале в экологическом сортоиспытании (по Выгоничскому ГСУ)

Сорт	Параметры адаптивности					
	$Y_{\min}-Y_{\max}$	$Y_{\min}+Y_{\max}/2$	d	b_i	S_d^2	Hom
Михась	-2,0	5,3	32,0	1,09	22,69	13,7
Тальва 100	-1,6	4,9	28,2	0,94	1,43	17,1
Вокализ	-1,9	5,2	30,4	0,97	35,52	14,4

Стрессоустойчивость дополняет величина ($Y_{\min}+Y_{\max}/2$), отражающая наибольшую среднюю урожайность сорта в контрастных условиях. Чем выше соотношение, тем выше показатель средней урожайности (табл. 1), что было характерно для сортов Михась и Вокализ (Выгоничский ГСУ), Свислочь и Неман (Стародубский ГСУ).

Стрессоустойчивость сорта ($Y_{\min}-Y_{\max}$) выше, если разрыв между минимальной и максимальной урожайностью наименьший, значит диапазон его приспособительных возможностей шире. Устойчивость к стрессу и способность формировать урожай в различных условиях среды проявили сорта Тальва 100 в условиях Выгоничского ГСУ и Свислочь в условиях Стародубского ГСУ.

Чем ниже показатель размаха урожайности (d), тем стабильнее урожайность сорта в конкретных условиях. Минимальное значение размаха урожайности отмечено у сортов Тальва 100 и Свислочь.

Экологическая пластичность (b_i), показывающая отзывчивость сорта на изменение условий выращивания может принимать значение ≥ 1 – сорт обладает большей отзывчивостью, ≤ 1 – сорт реагирует слабее на изменения условий среды, а при $b_i = 1$ имеется полное соответствие изменений урожайности изменениям условий выращивания.

Таблица 3. Стрессоустойчивость и параметры адаптивности сортов озимой тритикале в экологическом сортоиспытании (по Стародубскому ГСУ)

Сорт	Параметры адаптивности					
	$y_{\min}-y_{\max}$	$y_{\min}+y_{\max}/2$	d	b_i	S_d^2	Hom
Михась	-18,2	55,3	28,3	1,01	23,32	18,5
Свислочь	-8,0	57,8	12,9	0,11	32,05	103,2
Неман	-33,9	60,9	43,6	1,87	0,69	6,5

Данные проведенных исследований позволяют сделать вывод, что сорт тритикале Михась в условиях двух пунктов разных лет испытания и сорт Неман отличались отзывчивостью на изменения условий возделывания, коэффициент их экологической пластичности больше единицы. Эти сорта отмечаются наибольшей изменчивостью урожайности, что подтверждает коэффициент вариации. Сорта Тальва 100 и Вокализ слабо отзываются на изменения условий, а у сорта Свислочь улучшение условий выращивания не сопровождается ростом урожайности зерна, коэффициент пластичности стремится к нулю.

Неотъемлемым свойством адаптивности является экологическая стабильность сортов, показывающая отклонение фактического урожая от теоретического, чем меньше отклонение, тем стабильнее сорт. Среди изучаемых культур только сорта Тальва 100 и Неман являются наиболее стабильными, что указывает на приспособление сорта лучше переносить стрессовые условия при его возделывании. Высокоурожайные сорта в идеале должны иметь коэффициент регрессии b_i близкий к единице, а показатель S^2d_i – близкий к нулю. К стабильным и экологически устойчивым сортам можно отнести сорта Михась и Тальва 100.

Показателем устойчивости растений к воздействию неблагоприятных факторов среды является гомеостатичность (H_{om}) – способность организма поддерживать программу своего развития при изменяющихся условиях внешней среды. Растения способны нормально развиваться при неблагоприятных внешних условиях, благодаря проявлению гомеостаза. Связь гомеостатичности с коэффициентом вариации (V) характеризует устойчивость признака в изменяющихся условиях среды, другими словами, способность поддерживать низкую вари-

бельность продуктивности.

Наибольшую стабильность при изменении условий выращивания с наименьшими значениями коэффициента вариации и высокой гомеостатичностью проявили сорт тритикале Свислочь ($V = 7,1 \%$, $H_{от} = 103,2$). Низкая гомеостатичность и большая вариабельность присуща сорту Неман, что говорит о его нестабильности к возделыванию в условиях лесостепной зоны Брянской области.

Изученный комплекс адаптивных свойств сортов озимой тритикале указывает на широкий спектр адаптивных реакций на изменение почвенно-климатических условий выращивания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бабайцева, Т. А. Влияние способа и срока уборки на урожайность озимой тритикале Ижевская 2 / Т. А. Бабайцева, А. М. Ленточкин, Д. Ю. Попова // Аграрный вестник Урала. – 2011. – № 6 (85). – С. 5–6.
2. Корзун, О. С. Адаптивные особенности селекции и семеноводства сельскохозяйственных растений / О. С. Корзун, А. С. Бруйло. – Гродно, 2011. – 151 с.
3. Почвенно-геологические условия Нечерноземья. – М. : Изд-во Московского университета. 1984. – 608 с. с ил.
4. Мамеев, В. В. Оценка урожайности, адаптивности, экологической стабильности и пластичности сортов озимой пшеницы в условиях Брянской области / В. В. Мамеев, В. М. Никифоров // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 7. – С. 125–128.
5. Мамеев, В. В. Об экологической стабильности и пластичности сортов озимых культур в условиях Брянской области / В. В. Мамеев, В. Е. Ториков, В. М. Никифоров // Агроконсультант. – 2014. – № 6. – С. 14–21.
6. Пакудин, В. З. Оценка экологической пластичности сортов / В. З. Пакудин // Генетический анализ количественных признаков с помощью математико-статистических методов. – М. : ВНИИТЭИСХ, 1979. – С. 40–44.
7. Гончаренко, А. А. Об адаптивности и экологической устойчивости сортов зерновых культур / Гончаренко А. А. // Вестник РАСХН. – 2005. – № 6. – С. 49–53.
8. Зыкин, В. А. Параметры экологической пластичности сельскохозяйственных растений, их расчет и анализ: Методические рекомендации / В. А. Зыкин, В. В. Мешков, В. А. Сапега // Новосибирск : Сиб. отделение ВАСХНИЛ, 1984. – С. 1–24.
9. Хангильдин, В. В. Проблема гомеостаза в генетико-селекционных исследованиях / В. В. Хангильдин, С. В. Бирюков // Генетико-цитологические аспекты в селекции с.-х. растений. – 1984. – № 1. – С. 67–76.

УДК 631.51:631.423.2 (571.15)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЙ ПРЯМОГО ПОСЕВА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ПО ВЛАГОНАКОПЛЕНИЮ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ ПРИОБЬЯ

Маньлова О. В. – к. с.-х. н., доцент; **Кобзева Д. А.** – магистрант ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет», кафедра общего земледелия, растениеводства и защиты растений

Яровая пшеница является ведущей зерновой культурой не только в Алтайском крае, но и во всем мире. Одним из лимитирующих факто-

ров получения высоких стабильных урожаев культуры в условиях лесостепи Приобья является недостаток влаги. Поэтому, актуальной проблемой земледелия в этом регионе является накопление и сохранение продуктивной влаги в почве. Вода является одним из важнейших требований растений к условиям существования. В большей степени на режим влажности оказывают влияние технологии обработки почвы. И поэтому, разрабатывая систему обработки почвы, необходимо применить ту технологию, которая будет влагосберегающей и сохраняющей основное средство сельскохозяйственного производства – почву.

В Алтайском крае принятое почвозащитное земледелие не отвечает параметрам влагосбережения [3], так как при основной и предпосевной обработках чрезмерно рыхлят пахотный слой, повышается уровень минерализации органического вещества при обработке паров, уничтожается стерня и растительные остатки, из корнеобитаемого слоя теряются подвижные вещества, а также распыляется почва и как следствие, усиливаются дефляции и эрозии.

Технологии прямого посева без дополнительной обработки почвы позволяют решать ряд этих проблем. При таких технологиях влага сохраняется и равномерно расходуется растениями. Они являются бездефицитными по гумусу, а также сберегают производственные ресурсы. При применении таких технологий можно увеличить производство конкурентоспособной продукции растениеводства. Это благоприятно скажется на экономическом аспекте, т.е. снизит затраты на выращивание урожаев, позволит рационально использовать ресурсы, сохранять их и воспроизводить.

Цель исследований: оценить влияние традиционной технологии обработки почвы и технологии прямого посева на динамику запасов продуктивной влаги под яровой пшеницей.

Исследования проводились в условиях лесостепи Приобья в 2014–2015 гг. на черноземе выщелоченном среднесуглинистом. Исследования проводили в звеньях севооборота горох-яровая пшеница и рапс-яровая пшеница.

Размер делянок 12×24 м, размер одной делянки 288 м², расстояние между делянками 6 метров, расстояние между повторениями – 20 м. Закладку опыта проводили в соответствии с требованиями проведения полевого опыта [1], повторность опытов четырехкратная. Фактор А – предшественник яровой пшеницы: 1) горох; 2) рапс. Фактор В – технология возделывания яровой пшеницы: 1) традиционная технология; 2) технология прямого посева.

Традиционная технология возделывания яровой пшеницы включала следующие операции: осенняя плоскорезная обработка почвы на

глубину 20–22 см, раннее весеннее боронование, предпосевная обработка почвы выполнялась АПК-7,2, посев СЗП-3,6А, с одновременным внесением удобрений (аммиачная селитра 100 кг/га).

Технология прямого посева осуществлялась сеялкой Amazone, с одновременным внесением аммиачной селитры 100 кг/га.

В период вегетации посевы пшеницы по всем вариантам опыта обрабатывались баковой смесью гербицидов.

Влажность почвы определяли термостатно-весовым методом, с расчетом запасов продуктивной влаги [2].

На начало вегетации яровой пшеницы запасы продуктивной влаги по изучаемым технологиям имели значительные различия по обоим видам предшественников (табл. 1).

Таблица 1. Запасы продуктивной влаги в почве под яровой пшеницей на начало вегетации, среднее за 2014–2015 гг., мм

Слой почвы, см	Вариант технологии обработки почвы			
	технология прямого посева	традиционная технология	технология прямого посева	традиционная технология
	Предшественник			
	горох		рапс	
0–20	40,1	33,4	40,9	33,4
20–50	70,1	58,7	72,5	63,4
50–100	99,6	80,45	109,7	74,7
0–100	209,8	172,6	223,1	171,4

По предшественнику горох разница составила для метрового слоя 18 % в пользу технологий прямого посева, по предшественнику рапс – 30 %. По всем слоям почвы также было отмечено большее влагонакопление на вариантах с технологиями прямого посева.

На конец вегетации (табл. 2) запасы продуктивной влаги значительно снижались, однако преимущество технологии прямого посева сохранялось.

Таблица 2. Запасы продуктивной влаги в почве под яровой пшеницей на конец вегетации, среднее за 2014–2015 гг., мм

Слой почвы, см	Вариант технологии обработки почвы			
	технология прямого посева	традиционная технология	технология прямого посева	традиционная технология
	Предшественник			
	горох		рапс	
0–20	29,4	28,0	29,2	28,3
20–50	33,0	26,1	36,6	27,0
50–100	46,0	41,6	44,7	35,0
0–100	108,8	95,8	110,3	100,2

Разница в метровом слое по предшественнику горох составила 13 % в пользу технологии прямого посева, а по рапсу 10 % также преимущество у технологии прямого посева.

Технологии прямого посева яровой пшеницы в условиях лесостепи Алтайского Приобья по предшественникам рапс и горох позволяют накопить большие запасы продуктивной влаги, как во корнеобитаемом, так и в метровом слое почвы в сравнении с традиционными технологиями обработки почвы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М. : ИД Альянс, 2011. – 352 с.
2. Практикум по земледелию/ Б. А. Доспехов, И. П. Васильев, А. М. Туликов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Агропромиздат, 1987. – 383с.
3. Яшутин, Н. В. Земледелие в Сибири: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Н. В. Яшутин, А. П. Дробышев. – Барнаул: изд-во АГАУ, 2004. – 414 с.

УДК 631.531.04:[635.9:582.683.2:634.46]

ОЦЕНКА ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ПОСЕВОВ КРЕСТОЦВЕТНЫХ И БОБОВЫХ КУЛЬТУР

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

Повышение плодородия пашни и ее продуктивности связано с систематическим внесением органических удобрений в количествах, обеспечивающих бездефицитный и положительный баланс гумуса. Для нормального обеспечения пахотных земель органикой хозяйствам необходимо ежегодно вносить не менее 10–12 т навоза и других органических удобрений на гектар. Однако в последние годы по ряду причин их вносится крайне недостаточно (3–4 т/га). Это ведет к снижению плодородия и деградации почв [1, 2].

Один из существенных резервов органического вещества – сидераты. Сидерация является широко доступным, но малоиспользуемым приемом эффективного повышения плодородия почв.

Основная цель настоящей работы – установить для Витебской области агроэкономическую целесообразность применения пожнивных культур на зеленое удобрение при посеве ячменя по ячменю. Объектом исследований был сорт ячменя Ладны. Общая площадь делянки 100 м², учетная – 50 м². Повторность четырехкратная, размещение в 1–2 яруса. Основная культура – яровой ячмень. Технология возделывания ячменя согласно отраслевому регламенту. Норма высева 5 млн./га

всхожих семян. Удобрения: $N_{90(60+30)}P_{60}K_{90}$. Уборку ячменя проводили в 2015 и 2016 гг. в фазе полной спелости с одновременным измельчением соломы. Подготовка почвы для посева пожнивных культур: АКМ-4,0 + КППА «Lemken». Для посева использовались сорта: озимого рапса – Зорный, ярового рапса – Гедемин, горчицы белой – Елена, редьки масличной – Сабина, люпина желтого – Щучинский 470, озимой сурепицы – Вероника.

Норма высева, млн./га всх. семян (кг/га): озимый рапс, озимая сурепица – 3,5 млн. (10); яровой рапс – 3,0 (12); редька масличная – 3,5 (30); горчица белая – 6 (30), люпин желтый – 1,2 млн. (180). Запашку зеленой массы проводили 10 октября после дискования агрегатом АД-600 «Рубин» плугами ПЛН-4-30.

В целом методика закладки опытов, проведения наблюдений и анализа общепринятая в исследовательской работе [3].

Урожайность культур в промежуточных посевах представлена в табл. 1.

Таблица 1. Урожайность зеленой массы культур в промежуточных посевах

Вариант	2015 г.		
	растительная масса	в т. ч.	
		надземная масса	корни
1. Редька масличная	177,0	145,8	31,2
2. Рапс озимый	15,0	11,7	3,3
3. Рапс яровой	33,4	27,3	6,1
4. Горчица белая	120,4	106,2	14,2
5. Сурепица озимая	63,8	54,8	9,0
6. Люпин желтый	51,6	43,4	8,2

Из изучаемых культур наиболее урожайной оказалась редька масличная (табл. 1). На 56,6 ц/га уступал вариант с посевом в качестве пожнивной культуры горчицы белой. Наименьшую зеленую массу дал посев озимого рапса – 15,0 ц/га.

По сравнению с посевом ячменя по ячменю, в зависимости от количества запаханной растительной массы, прибавка урожайности ячменя составила 0,7–7,9 ц/га (табл. 2).

При запашке в качестве сидератов рапса озимого и ярового прибавки урожайности ячменя не было ($НСР_{05}$ 1,5). При запашке озимой сурепицы получена минимальная прибавка урожайности ячменя в 1,7 ц/га. Достоверные прибавки получены при запашке в качестве зеленого удобрения люпина желтого (+3,0 ц/га), горчицы белой (+4,1 ц/га) и редьки масличной (+7,4 ц/га).

Таблица 2. Влияние запашки промежуточных культур на урожайность ячменя

Вариант	2016 г.	
	Урожайность ячменя, ц/га	± к контролю
1. Без промежуточных (к)	30,5	—
2. Редька масличная	37,9	+7,4
3. Рапс озимый	31,2	+0,7
4. Рапс яровой	32,0	+1,5
5. Горчица белая	34,6	+4,1
6. Сурепица озимая	32,2	+1,7
7. Люпин желтый	33,5	+3,0
НСР ₀₅	1,5	

Дополнительные затраты на возделывание промежуточных культур составили от 174,30 руб. до 245,82 руб. (табл. 3).

Таблица 3. Экономическая эффективность запашки сидератов

Вариант опыта	Прибавка урожайности, ц/га	Стоимость дополнительной продукции, руб./га	Всего дополнительных затрат, руб./га	Себестоимость 1 ц дополнительной продукции, руб.	Убытки, руб./га	Окупаемость дополнительной затрат, руб./руб.
1. Без промежуточных (к)	-	-	-	-	-	-
2. Редька масличная	7,4	151,70	196,20	26,51	44,50	0,77
3. Рапс озимый	0,7	14,35	182,12	260,17	245,82	0,08
4. Рапс яровой	1,5	30,75	174,30	116,20	143,55	0,17
5. Горчица белая	4,1	84,05	190,11	46,36	106,06	0,44
6. Сурепица озимая	1,7	34,85	212,40	124,94	177,55	0,16
7. Люпин желтый	3,0	61,50	231,53	77,17	170,03	0,26

При закупочной цене 20,5 руб. за 1 ц ячменя окупаемая прибавка должна составлять 8,5–12,0 ц/га.

Данная экономическая оценка учитывает только влияние сидерата на первую культуру. В связи с тем, что последствие сидератов проявляется и на второй год, эффективность их применения может быть другой.

В связи с низкой экономической эффективностью, необходимо рассмотреть использование пожнивных культур на корм.

При урожайности редьки масличной в 177 ц/га зеленой массы сбор кормовых единиц составит 26,55 ц. При стоимости 1 КЕ 10,56 руб. получим 280,37 руб. дополнительной прибыли с 1 га. Таким образом, использование редьки масличной на зеленый корм является экономически целесообразным.

ЛИТЕРАТУРА

1. Выращивание кормовых культур в условиях Беларуси : Аналитический обзор / В. Н. Шлапунов [и др.] / БелНИИЗК. – Минск : Бел. НИИ внедрения новых форм хозяйствования в АПК, 2002. – 68 с.
2. Тарануха, Г. И. Сидераты в промежуточной культуре. Рекомендации по использованию сидеральных культур в подсевных, поукосных и пожнивных посевах / Г. И. Тарануха [и др.]. – Горки, 2008. – 48 с.
3. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Москва, 1985. – 320 с.

УДК 635.21.004.4:631.526.32

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ХРАНЕНИЯ КАРТОФЕЛЯ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ В УСЛОВИЯХ КСУП «ПРОГРЕСС-АГРО» СВЕТЛОГОРСКОГО РАЙОНА

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

Результат хранения картофеля зависит от многих факторов: условий выращивания, технологии уборки и послеуборочной доработки клубней, способа хранения и конструкции хранилища, системы контроля и управления температурно-влажностными режимами. Успешное хранение картофеля может быть достигнуто без применения каких-либо специальных приемов и способов, а лишь благодаря правильному подбору сортов и тщательному выполнению общепринятых правил уборки и хранения.

Цель наших исследований – оценка эффективности хранения картофеля различных сортов в условиях предприятия. Исследования проводились в условиях КСУП «Прогресс-Агро» в 2014–2016 гг. В качестве объектов исследований выступали семенные клубни картофеля 1–2 репродукции четырех сортов различных групп спелости, выращиваемых в хозяйстве: раннеспелых Ред Скарлет и Уладар, среднеспелого Скарб и среднепозднего Маг. Оценка сохраняемости образцов проводилась в соответствии с «Методическими рекомендациями по специализированной оценке сортов картофеля» [1].

Поскольку для исследований использовались семенные клубни картофеля, они подлежали оценке качества службой сертификации (государственной инспекцией по семеноводству). Данные актов клубневого анализа приведены в табл. 1. В таблице представлены показатели, которые непосредственно отражают качество клубней не только как семенного материала, но и как продукции для хранения.

В 2014 г. погодные условия благоприятствовали полноценному созреванию клубней и их уборке, поэтому сильного развития заболева-

ний в этот год не наблюдалось. Тем не менее, по основным показателям между сортами наблюдались некоторые различия. Наибольшее количество клубней, пораженных мокрой и сухой гнилями, ризоктониозом было обнаружено в партии сорта Скарб. Наиболее сильное поражение паршой обыкновенной было отмечено у сортов Уладар и Маг. Сорт Скарб отличается устойчивостью к парше, поэтому на его клубнях поражения было отмечено меньше всего.

Таблица 1. Показатели качества клубней, заложенных на хранение

Показатель	Сорт				Требования стандарта СТБ 1224-2000
	Ред Скарлет	Уладар	Скарб	Маг	
урожай 2014 г.					
Наличие клубней, пораженных болезнями, % в т.ч.	4,1	3,7	5,1	4,1	12,0
- мокрой гнилью	0,5	0,5	0,8	0	1,0
- сухой гнилью	1,1	0	1,3	0,9	2,0
- фитофторозом	0,1	0	0	0	2,5
- ризоктониозом	1,2	1,5	1,9	1,5	5,0
- паршой	1,2	1,7	1,1	1,7	5,0
Наличие земли и посторонних примесей, %	1,5	1,7	2,1	1,5	2,0
Наличие клубней с механическими повреждениями, %	4,2	3,3	4,5	3,3	5,0
урожай 2015 г.					
Наличие клубней, пораженных болезнями, % в т.ч.	4,0	4,0	5,2	3,5	12,0
- мокрой гнилью	0,5	0,4	0,3	0	1,0
- сухой гнилью	1,2	1,6	1,9	1,5	2,0
- фитофторозом	0,2	0	0	0	2,5
- ризоктониозом	1,2	0,8	1,9	1,5	5,0
- паршой	0,9	1,2	1,1	0,9	5,0
Наличие земли и посторонних примесей, %	1,5	1,4	1,1	1,9	2,0
Наличие клубней с механическими повреждениями, %	3,5	2,9	3,9	4,3	5,0

Наличие земли и посторонних примесей не превышало норму по всем сортам, однако несколько выше нормы этот показатель был у сорта Скарб. Количество поврежденных клубней также было наибольшим у сорта Скарб, но во всех вариантах данный показатель не превышал допустимую норму.

В 2015 г. качество урожая в целом было не хуже, чем в 2014 г. Однако излишне жаркая и засушливая погода вегетационного периода также не лучшим образом повлияла на состояние клубней. По сравнению с предыдущим годом большее количество клубней было поражено сухой гнилью. Ниже было поражение мокрой гнилью, ризоктониозом и паршой. Уменьшение распространенности парши обыкновенной в 2015 г. не совсем увязывается с погодными условиями, однако может быть обусловлено почвенными характеристиками.

Несоответствий требованиям стандарта по содержанию примесей и клубней с механическими повреждениями отмечено не было.

В табл. 2 представлены результаты хранения образцов. Учитывая отсутствие избыточных осадков во время формирования, созревания и уборки клубней в 2014 и 2015 гг., в оба года исследований серьезных потерь при хранении от болезней отмечено не было.

Таблица 2. Величина и структура убыли массы клубней при хранении

Сорт	Убыль, %					Выход здоровых клубней, %
	естествен- ная	абсолют- ный отход	техниче- ский брак	ростки	общая	
20142015 гг.						
Ред Скарлет	5,1	3,1	1,8	0,3	10,3	89,7
Уладар	4,5	2,9	1,9	0,7	10,0	90,0
Скарб	3,0	3,8	2,0	0,0	8,8	91,2
Маг	3,3	2,3	1,9	0,3	7,8	92,2
2015-2016 гг.						
Ред Скарлет	5,2	3,3	1,7	0,7	10,9	89,1
Уладар	4,8	3,2	2,0	1,5	11,5	88,5
Скарб	2,8	3,4	1,7	0,2	8,1	91,9
Маг	3,5	2,6	2,0	0,4	8,5	91,5
среднее за два года						
Ред Скарлет	5,2	3,2	1,8	0,5	10,6	89,4
Уладар	4,7	3,1	2,0	1,1	10,8	89,3
Скарб	2,9	3,6	1,9	0,1	8,5	91,6
Маг	3,4	2,5	2,0	0,4	8,2	91,9

Тем не менее, в сезоне хранения 2014–2015 гг. несколько больше отходов по статьям «абсолютный отход» и «технический брак» было в партии сорта Скарб, что обусловлено более низким изначальным качеством урожая после уборки. Максимальная естественная убыль наблюдалась у ранних сортов – Ред Скарлет и Уладар. Последний также отличался наиболее сильным прорастанием. В целом максимальная общая убыль сложилась у ранних сортов – Ред Скарлет и Уладар, минимальная – у сорта Маг.

В следующем году закономерность различий между сортами в целом сохранилась, однако увеличились потери за счет прорастания и, у всех сортов кроме Скарба, незначительно возросла естественная убыль.

Таким образом, в среднем за два года наилучшие показатели сохраняемости обеспечили клубни сортов Маг и Скарб (91,9 и 91,6 % соответственно). У данных сортов получен такой результат за счет меньшей естественной убыли и прорастания, а у сорта Маг – и за счет минимального распространения гнилей. Последний показатель мог бы быть ниже и у сорта Скарб при обеспечении надлежащего качества клубней при закладке на хранение. Ранние сорта Уладар и Ред Скарлет обеспечили сохраняемость примерно на 2,5 % ниже за счет более сильного прорастания и больших потерь на испарение и дыхание – выход здоровой продукции в их партиях составил соответственно 89,3 и 89,4 % в среднем за два года.

В табл. 3 представлены результаты оценки экономической эффективности хранения картофеля различных сортов.

Таблица 3. Экономическая эффективность хранения картофеля

Сорта	Сорт			
	Ред Скарлет	Уладар	Скарб	Маг
Продолжительность хранения, мес.	6	6	6	6
Заложено на хранение, кг	6000	6000	6000	6000
Выход товарной продукции после хранения, кг	5364	5358	5496	5514
Средняя цена реализации осенью, руб./кг	0,3	0,3	0,3	0,3
Выручка (сумма предполагаемой реализации до хранения), руб.	1800	1800	1800	1800
Себестоимость до хранения, руб.	1440	1440	1440	1440
Прибыль от реализации осенью, руб.	360	360	360	360
Рентабельность осенью, %	25,0	25,0	25,0	25,0
Средняя цена реализ. после хранения, руб./кг	0,35	0,35	0,35	0,35
Выручка после хранения руб.	2145,6	2143,2	2198,4	2205,6
Затраты на хранение, руб.	45	45	45	45
Себестоимость после хранения, руб.	1485,0	1485,0	1485,0	1485,0
Прибыль от реализации после хранения, руб.	660,6	658,2	713,4	720,6
Рентабельность после хранения, %	26,4	26,3	29,5	30,0

Проанализировав результаты экономической эффективности можно сделать вывод, что рентабельность по сортам картофеля, заложенным на хранение, варьирует. Дополнительная выручка от реализации картофеля получена за счет превышения цен в весенний период. По каждому сорту данного хозяйства выручка составляет: Ред Скар-

лет – 1020,6 руб., Уладар – 1018,2 руб., Скарб – 1073,4 руб., Маг – 1080,6 руб.

Уровень рентабельности по сортам составил: Ред Скарлет – 26,4 %, Уладар – 26,3 %, Скарб – 29,5 % и Маг – 30 % соответственно.

Таким образом, в условиях предприятия наилучшие показатели хозяйственной и экономической эффективности хранения обеспечивают сорт Маг и Скарб, имеющие максимальный выход здоровых клубней при наименьших потерях во время хранения.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Методические рекомендации по специализированной оценке сортов картофеля / С. А. Банадысев [и др.]. – Минск, 2003. – 70 с.

УДК 635.21:634.5

ВЛИЯНИЕ ШИРИНЫ МЕЖДУРЯДИЙ НА УРОЖАЙ КАРТОФЕЛЯ, ЕГО СТРУКТУРУ И КАЧЕСТВО

Мельничук Д. И. – к. с.-х. н., профессор; **Старовойтов М. Н.** – к. с.-х. н., доцент; **Сивуха С. С., Сулик В. А.** – студенты
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра растениеводства

Возделывание картофеля в сельхозорганизациях Беларуси осуществляется с помощью машин, выполняющих все операции по посадке, приемам ухода и уборки с междурядьями, ширина которых составляет 70 см. Как указывает Н. И. Афанасьев и др. [1] возделывание картофеля с такой шириной междурядий сопровождается уплотнением почвы на значительной части поля и гребней. В результате – снижение урожайности на 5–13 %. В Англии и Голландии картофель возделывают с шириной междурядий 80–90 см. В таких посадках снижается уплотнение почвы при применении мощных энергонасыщенных тракторов и есть возможность формировать объемные гребни с площадью поперечного сечения 1200–1300 см² [2]. Несмотря на загущенное размещение картофеля в рядке листья растений в широкорядных посадках лучше используют солнечную радиацию, при уборке снижается травмирование клубней [3]. В ряде опытов, проведенных в Беларуси [4], увеличение ширины междурядий до 90 см при одинаковом количестве растений на единице площади не сопровождалось существенной прибавкой урожайности, но позволяло улучшить качество выполняемых работ и повысить производительность труда [5]. Неоднозначно оценивается возделывание картофеля с широкими междурядьями и по ре-

результатам опытов, проведенных в других почвенно-климатических зонах [6].

Аргументированность обоснования эффективности возделывания картофеля с шириной междурядий 90 см при одновременной противоречивости и разноплановости выводов, вытекающих из результатов опытов, проводившихся различными исследованиями, принимая во внимание актуальность вопроса, проведение новых исследований в данном направлении необходимо и перспективно. Как нам представляется, при решении данной проблемы основополагающими элементами технологии являются густота посадки и выбор сорта.

Исходя из вышеизложенного, нами в 2015–2016 гг. на опытном поле УО «БГСХА» были проведены опыты, цель которых состояла: во-первых, в определении отзывчивости различных по скороспелости сортов на увеличение ширины междурядий до 90 см; во-вторых, в определении для почвенно-климатических условий северо-восточной зоны Республики Беларусь лучшего варианта размещения растений и, следовательно, густоты посадки, при ширине междурядий 90 см, обеспечивающего урожайность товарной фракции клубней не менее 50,0 т/га.

Задачи исследований: 1) выявить зависимость урожайности изучаемых сортов от густоты размещения растений по длине ряда при ширине междурядий 90 см; 2) установить характер влияния густоты размещения растений по длине ряда в широкорядной посадке на элементы структуры урожая и качество выращенной продукции; 3) определить экономическую эффективность выращивания картофеля в зависимости от схемы посадки при ширине междурядий 90 см.

Опыты проводили с высокоурожайными сортами различной скороспелости (ранние сорта – Лилея и Зорачка, среднеспелый сорт Скарб и среднепоздний – Вектар). В качестве посадочного материала использовали семенные клубни массой 50–60 г, которые высаживали вручную в предварительно сформированные гребни на глубину 6–8 см со следующим размещением растений: 1) 90×23,3 см (47619 раст./га); 2) 90×19,5 см (60060 раст./га); 3) 90×15,9 см (69881 раст./га).

Контролем служил вариант посадки с традиционной шириной междурядий – 70 см и с размещением растений по длине ряда через 30 см (47619 раст./га).

Опыт закладывался в четырехкратной повторности. В период вегетации картофеля велись фенологические наблюдения. Учет урожая – сплошной, с определением его структуры и содержания крахмала в клубнях. Учитываемые элементы структуры урожая – количество стеблей куста, количество и масса клубней одного растения, фракци-

онный состав клубней в урожае – их количество и масса по фракциям : менее 40 мм, 40–60 мм, и более 60 мм (по большому диаметру). Содержание крахмала определяли по удельному весу клубней.

В табл. 1 приведены данные, на основании которых можно судить об эффективности густоты размещения растений по длине рядка при широкорядной посадке (90 см) и отзывчивости сортов различной скороспелости на этот агроприем.

Приведенные данные свидетельствуют о том, что при размещении на единице площади одинакового количества растений – 47619 шт./га – независимо от конфигурации площади питания (70×30 и 90×23,3 см) у всех изучаемых сортов разница в урожайности была практически на одном уровне, не выходя за пределы показателя наименьшей существенной разницы.

Таблица 1. Влияние густоты посадки при ширине междурядий 90 см на урожайность картофеля

Сорт	Схема посадки, см	Количество растений, шт./га	Урожайность, т/га			Расход посадочного материала, т/га	Урожайность (средняя за 2 года) за вычетом семян, т/га
			2015 г.	2016 г.	среднее за 2 года		
Лиляя	70×30 (к)	47619	-	44,4	44,4	2,9	41,5
	90×23,3	47619	-	45,1	45,1	2,9	42,2
	90×18,5	60060	-	49,5	49,5	3,6	45,9
	90×15,9	69881	-	54,0	54,0	4,2	49,8
Зорачка	70×30 (к)	47619	43,7	43,6	43,7	2,9	40,8
	90×23,3	47619	45,8	44,5	45,2	2,9	42,3
	90×18,5	60060	49,2	49,1	49,2	3,6	45,6
	90×15,9	69881	51,8	54,1	53,0	4,2	48,8
Скарб	70×30 (к)	47619	41,9	45,0	43,5	2,9	40,6
	90×23,3	47619	42,6	46,8	44,7	2,9	41,8
	90×18,5	60060	47,8	51,4	49,6	3,6	46,0
	90×15,9	69881	53,4	55,6	54,5	4,2	51,3
Вектар	70×30 (к)	47619	41,1	44,6	42,9	2,9	40,0
	90×23,3	47619	42,4	45,9	44,2	2,9	41,3
	90×18,5	60060	45,9	50,5	48,2	3,6	44,6
	90×15,9	69881	51,4	54,9	53,2	4,2	49,0
НСП ₀₅			2,52т	2,41 т			

Увеличение количества растений до 69881 шт./га при ширине междурядий 90 см сопровождалось у всех сортов достоверным ростом урожайности (на 4–5 т/га), который в большинстве случаев превышал дополнительный расход посадочного материала. Т. е. при ширине междурядий 90 см у всех сортов наиболее эффективной оказалась схема

посадки 90×15,9 см. На основании материалов математической обработки данных, полученных в опыте 2016 г., установлен вклад в урожай изучаемых факторов – «сорт» и «густота посадки»: 2,51 % и 80,92 %, соответственно. Следовательно, в широкорядных посадках решающим фактором, определяющим урожайность, при прочих равных условиях является густота посадки.

Принципиальных различий по закономерностям формирования урожая в однозначных вариантах опыта по годам не наблюдалось.

Оценим влияние густоты размещения растений в широкорядных посадках на их продуктивность через элементы структуры урожая (табл. 2 и 3).

Таблица 2. Влияние густоты посадки картофеля при ширине междурядий 90 см, на количество клубней одного растения, 2016 г.

Сорт	Схема посадки, см	Количество стеблей, шт./куст	Количество клубней, шт./куст	Фракционный состав клубней куста					
				<40 мм		40–60 мм		>60 мм	
				шт.	%	шт.	%	шт.	%
Лиляя	70×30 (к)	3,7	12,5	2,3	18,4	6,1	48,8	4,1	32,8
	90×23,3	3,9	12,4	2,7	21,8	5,4	43,5	4,3	34,7
	90×18,5	3,7	11,4	2,7	23,7	5,0	43,8	3,7	32,5
	90×15,9	3,8	10,8	2,6	24,1	4,7	43,5	3,5	32,4
Зорачка	70×30 (к)	6,1	13,5	3,9	28,9	5,8	43,0	3,8	28,1
	90×23,3	6,1	13,7	3,7	27,0	6,0	43,8	4,0	29,2
	90×18,5	6,2	12,6	3,6	28,6	5,5	43,6	3,5	27,8
	90×15,9	6,0	11,9	3,4	28,6	5,2	43,7	3,3	27,7
Скарб	70×30 (к)	3,6	13,2	2,1	15,9	8,1	61,4	3,3	25,0
	90×23,3	3,7	12,6	2,1	16,7	6,0	47,6	4,5	35,7
	90×18,5	3,8	11,5	1,8	15,6	5,9	51,3	3,8	33,1
	90×15,9	3,7	10,7	1,5	14,0	5,6	52,3	3,6	33,6
Вектар	70×30 (к)	4,1	12,1	2,6	21,5	6,1	50,4	3,4	28,1
	90×23,3	4,0	12,0	2,5	20,8	5,7	47,5	3,8	31,7
	90×18,5	4,2	10,7	2,2	20,6	4,9	45,8	3,6	33,6
	90×15,9	4,0	9,9	2,0	20,2	4,4	44,4	3,5	35,4

Приведенные в табл. 2 и 3 данные свидетельствуют о том, что в широкорядных посадках с уменьшением площади питания, а следовательно увеличением количества растений на единице площади, имело место уменьшение общего количества и общей массы клубней одного растения. Этот процесс относительно равномерно затрагивал все фракции клубней. Однако уменьшение массы клубней одного растения было меньшим, чем увеличение общего числа растений. Именно этим и объясняется поступательный рост урожайности по мере увеличения

числа растений на единице площади поля. Обращают на себя внимание существенные различия удельного веса количества и массы клубней по фракциям. Особенно велики эти различия у фракций <40 мм и >60 мм.

Содержание крахмала в клубнях сортов Лилея, Зорачка и Скарб составляло 12,5–13,7 %. У сорта Вектар 16,5–17,1 %. Каждый шаг увеличения числа растений в широкорядных посадках сопровождался ростом крахмалистости клубней на 0,2–0,4 %.

Таблица 3. Влияние густоты посадки при ширине междурядий 90 см, на массу клубней одного растения, 2016 г.

Сорт	Схема посадки, см	Масса клубней одного куста, г	Масса клубней одного куста по фракциям					
			<40 мм		40–60 мм		>60 мм	
			шт.	%	шт.	%	шт.	%
Лилея	70×30 (к)	926,4	37,7	4,1	337,9	36,5	550,8	59,4
	90×23,3	931,4	51,2	5,5	294,9	31,6	588,0	62,9
	90×18,5	821,8	49,0	6,0	272,0	33,1	500,8	60,9
	90×15,9	781,3	47,1	6,0	257,7	33,0	476,5	61,0
Зорачка	70×30 (к)	890,9	66,7	7,5	312,0	35,0	512,2	57,5
	90×23,3	925,9	60,3	6,5	325,2	35,1	540,4	58,4
	90×18,5	820,0	56,9	6,9	296,5	36,2	466,6	56,9
	90×15,9	777,7	54,6	7,0	284,9	36,7	438,2	56,3
Скарб	70×30 (к)	950,2	26,7	2,8	476,7	49,5	446,8	47,7
	90×23,3	962,9	44,2	4,6	335,2	34,8	583,5	60,6
	90×18,5	842,5	33,1	3,9	332,2	39,4	477,2	56,6
	90×15,9	791,2	25,6	3,2	317,5	40,1	448,1	56,6
Вектар	70×30 (к)	876,5	47,3	5,4	344,0	39,2	485,2	55,4
	90×23,3	934,8	47,0	5,2	325,0	35,9	562,8	60,2
	90×18,5	827,5	40,1	5,0	270,5	34,0	517,0	62,5
	90×15,9	785,2	37,7	4,9	247,7	28,5	499,8	63,5

Показатели экономической эффективности выращивания различных по скороспелости сортов картофеля с шириной междурядий 90 см свидетельствуют о том, что при уровне урожайности, достигнутой в опытах (40–50 т/га), данная технология является весьма перспективной. Достаточно сказать, что возделывание сорта Скарб с густотой посадки 90×18,5 см (урожайность 54,1 ц/га) обеспечило уровень рентабельности производства 144,6 %, на 14,4 % больше чем на контроле.

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. В условиях северо-восточного региона Беларуси используя комплекс агромероприятий, включающий выбор сорта, оптимальную густоту посадки, рациональную систему применения органических и ми-

неральных удобрений, вполне реально получать высокую валовую урожайность с выходом товарных клубней 50 т/га и более при высокой экономической эффективности результата.

2. Валовая урожайность и индивидуальная продуктивность растений изучаемых сортов картофеля, выращиваемого с шириной междурядий 70 и 90 см, но при одинаковом количестве растений на единице площади, находились на одном уровне.

3. При выращивании картофеля с шириной междурядий 90 см, самая высокая валовая урожайность – 55,6 т/га – была получена в 2016 г. на сорте Скарб, высаженном по схеме 90×15,9 см.

4. В посадках с шириной междурядий 90 см увеличение количества растений от 47619 до 69881 шт./га при поступательном росте урожайности сопровождалось уменьшением в структуре урожая, как количество, так и массы клубней всех фракций. Однако это уменьшение было менее существенным по сравнению с увеличением количества растений.

5. При выращивании картофеля с шириной междурядий 90 см увеличение количества растений на одном гектаре от 47619 до 69881 шт./га сопровождалось у всех изучаемых сортов увеличением крахмалистости клубней на 0,6–0,7 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Афанасьев, Н. И. Роль оптимизации физических свойств почв Белоруссии в повышении урожайности сельскохозяйственных культур // Н. И. Афанасьев, Н. И. Янович, А. В. Горюнов. – Минск : Бел НИИ НТИ, 1984. – 35 с.
2. Филиппов, А. Н. О ширине междурядий / А. Н. Филиппов, В. М. Лубенцов, В. Г. Николаева // Картофель и овощи. – 1989. – № 5. – С. 24–25.
3. Беззубцева, Т. И. Схема посадки и урожайность / Т. И. Беззубцева // Картофель и овощи. – 1984. – № 4. – С. 9.
4. Кононученко, Н. В. Влияние ширины междурядий на урожайность картофеля и выход семенной фракции / Н. В. Кононученко, М. Г. Забара // Картофелеводство. – 1985. – Вып. 6. – С. 98–102.
5. Новик, Б. А. Исследование процесса междурядной обработки картофеля на различных скоростях движения машинотракторных агрегатов / Б. А. Новик // Автореф. канд. дисс. – Горки. – 1968. – 21 с.
6. Шпаар, Д. Картофель // Д. Шпаар, В. И. Иванюк, П. Шуман. – Москва, 1997. – 246 с.

УДК 633.11:539.16

КАЧЕСТВО ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ СРЕДСТВ ХИМИЗАЦИИ

Мимонов Р. В. – аспирант

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»,
кафедра агрохимии, почвоведения и экологии

Озимая пшеница в Центральном регионе РФ по посевным площадям и валовым сборам занимает одно из первых мест среди других

зерновых культур [1]. Традиционные технологии возделывания культуры, основанные преимущественно на химико-техногенных факторах интенсификации, имеют ряд недостатков. Несмотря на значительные вложения, имеющийся потенциал культуры по продуктивности используется менее чем на одну треть [2].

Перспективным направлением совершенствования технологий возделывания сельскохозяйственных культур, в том числе и озимой пшеницы, является концепция биологизации растениеводства, которая заключается в интенсификации и максимальном использовании биологических факторов в системах земледелия [3, 4]. Одним из направлений биологизации растениеводческой отрасли является интродукция в почву и на растения полезных микроорганизмов за счет обработки микробными препаратами, а также применение регуляторов роста растений – метаболитов – микроорганизмов, повышающих биогенность ризосферы и филлосферы [5, 6, 7, 8]. Совершенствование технологии возделывания озимой пшеницы за счет рационального сочетания традиционных средств химизации с микробиологическими препаратами и регуляторами роста растений микробной природы является в настоящее время актуальной проблемой.

В условиях радиоактивного загрязнения обширных территорий юго-запада Центрального региона РФ при получении экологически чистой продукции растениеводства особая роль среди элементов минерального питания растений принадлежит калию [9, 10, 11, 12].

Целью исследований явилось обоснование действия применения систем удобрения и биопрепарата Гумистимна качество зерна озимой пшеницы возделываемой на дерново-подзолистой песчаной почве в условиях радиоактивного загрязнения окружающей среды.

Экспериментальные исследования проводили в 2014–2015 гг. на опытном участке в полевом стационарном опыте Новозыбковского филиала Брянского ГАУ, на кафедре агрохимии, почвоведения и экологии. Почва опытного участка дерново-подзолистая, легкосуглинистая с содержанием органического вещества (по Тюрину) 2,02–2,63 %, P_2O_5 и K_2O (по Кирсанову) соответственно 348–512 и 76–155 мг на 1 кг почвы, pH_{KCl} 5,28–5,48. Плотность загрязнения почвы ^{137}Cs – 216–248 кБк/м². Повторность опыта трехкратная. Посевная площадь делянки 60 м², учетная – 50 м². Применяли минеральные удобрения: Наа, Рсд, Кх. Всю расчетную дозу фосфорных удобрений вносили в предпосевную подготовку почвы. Азотные и калийные удобрения применяли дробно. Обработку посевов озимой пшеницы биопрепаратом Гумистим проводили весной в фазу кущения – начала выхода в трубку из расчета 6 л/га.

Схема опыта представлена в табл. 1. Сорт озимой пшеницы – Московская-39. Полевые и лабораторно-аналитические исследования проводили по общепринятым методикам в центре коллективного пользования Брянского ГАУ [13].

Погодные условия в годы проведения исследований различались. Наиболее благоприятным по условиям увлажнения и температурному режиму для озимой пшеницы был 2014 г., 2015 г. характеризовался как засушливый во вторую половину вегетации.

Содержание белка в зерне озимой пшеницы изменялось по вариантам опыта и годам исследований (табл. 1).

Таблица 1. Влияние удобрений и биопрепарата Гумистим на содержание и сбор сырого белка урожаем зерна озимой пшеницы

	Вариант	Содержание белка, %	Сбор белка, т/га
1	Контроль	11,46	0,146
2	N ₉₀ P ₆₀ (фон I)	11,97	0,207
3	Фон I + K ₆₀	12,06	0,219
4	Фон I + K ₉₀	12,17	0,235
5	Фон I + K ₁₂₀	12,26	0,261
6	Контроль+ Гумистим	11,80	0,165
7	Фон I + Гумистим	12,43	0,254
8	Фон I + K ₆₀ + Гумистим	12,60	0,281
9	Фон I + K ₉₀ + Гумистим	12,71	0,321
10	Фон I + K ₁₂₀ + Гумистим	12,77	0,338
11	N ₁₂₀ P ₉₀ (фон II)	12,43	0,256
12	Фон II + K ₉₀	12,11	0,265
13	Фон II + K ₁₂₀	12,20	0,275
14	Фон II + K ₁₅₀	12,31	0,283
15	Фон II + Гумистим	12,60	0,283
16	Фон II + K ₉₀ + Гумистим	12,80	0,334
17	Фон II + K ₁₂₀ + Гумистим	13,09	0,395
18	Фон II + K ₁₅₀ + Гумистим	13,43	0,441
	НСР ₀₅	0,15	

В засушливом 2015 г. содержание белка в зерне озимой пшеницы было выше по сравнению с более влажным 2014 г.

Содержание сырого белка в зерне озимой пшеницы по вариантам опыта варьировало от 11,46 до 13,43 %, то есть повышение уровня интенсификации применяемых средств химизации способствовало повышению белковости зерна озимой пшеницы по сравнению с абсолютным контролем. Наиболее высокое содержание сырого белка в зерне озимой пшеницы в среднем за годы исследований отмечено в варианте с комплексным применением средств химизации – N₁₂₀P₉₀K₁₅₀ + Гумистим, оно составило 13,43 %. Размеры сбора белка

с единицы площади определялись относительным его содержанием и величиной урожайности зерна озимой пшеницы. Наиболее высокий сбор сырого белка 0,441 т/га в среднем за годы исследований был получен в варианте с повышенной дозой NPK в комплексе с биопрепаратом Гумистим ($N_{120}P_{90}K_{150}$ + Гумистим).

Содержание сырой клейковины в зерне озимой пшеницы по вариантам опыта варьировало в пределах 21,5–31,1 % (табл. 2).

Таблица 2. Выход сырой клейковины в зависимости от применяемых средств химизации

Вариант	Выход сырой клейковины, %		Увеличение выхода, %	
	без Гумистима	с Гумистимом	от удобрений	от удобрений и Гумистима
Контроль	21,5	24,3	-	-
$N_{90}P_{60}$ (фон I)	25,6	28,0	4,1	6,5
Фон I + K_{60}	26,3	28,3	4,8	6,8
Фон I + K_{90}	26,4	29,8	4,9	8,3
Фон I + K_{120}	26,7	29,7	5,2	8,2
$N_{120}P_{90}$ (фон II)	27,4	30,1	5,9	8,6
Фон II + K_{90}	27,6	30,4	6,1	8,9
Фон II + K_{120}	28,4	30,5	6,9	9,0
Фон II + K_{150}	28,8	31,1	7,3	9,6

Минеральные удобрения в различных дозах и сочетаниях как при отдельном внесении, так и совместно с биопрепаратом Гумистим увеличивали содержание сырой клейковины в зерне озимой пшеницы. Наибольшее ее содержание отмечено в варианте Фон II + K_{150} + Гумистим – 31,1 %.

Таким образом, комплексное применение минеральных удобрений и биопрепарата Гумистим повышало содержание в зерне сырого белка и сырой клейковины.

В среднем за годы исследований содержание сырого белка по вариантам опыта составляло 11,46–13,43 %. Наибольший сбор белка 0,441 т/га был получен при комплексном применении средств химизации в варианте $N_{120}P_{90}K_{150}$ + Гумистим. Под влиянием средств химизации повышалось содержание клейковины в зерне озимой пшеницы. В среднем за годы исследований содержание сырой клейковины в зерне озимой пшеницы по вариантам опыта изменялось от 21,5 до 31,4 %.

ЛИТЕРАТУРА

- Алабушев, А. В. Состояние и направления развития зерновой отрасли / А. В. Алабушев, А. В. Гуревич, С. А. Раева. – Ростов н/Д : ЗАО «Книга», 2009. – 192 с.
- Тарасов, С. А. Роль биопрепаратов в возделывании озимой пшеницы на черноземе типичном Центрального черноземья : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01 / С. А. Тарасов. – Брянск, 2015. – 19 с.

3. Иванов, А. Л. Земледелие должно быть адаптивным / А. Л. Иванов / Земледелие. – 2006. – № 2. – С. 2–3.
4. Малявко, Г. П. Влияние основной обработки почвы, систем удобрений и средств защиты растений на фитосанитарное состояние посевов и урожайность озимой ржи / Г. П. Малявко, М. П. Наумова / Вестник Брянской ГСХА. – 2009. – № 1. – С. 69–73.
5. Завалин, А. А. Азотное питание и продуктивность сортов яровой пшеницы / А. А. Завалин. – М. : Агроконсалт, 2005. – 153 с.
6. Мамеев, В. В. Экологическая стабильность и пластичность сортов озимых культур на юго-западе центрального региона России / В. В. Мамеев, В. Е. Ториков, В. М. Никифоров / Вестник Брянской ГСХА. – 2014. – № 6. – С. 32–38.
7. Белоус, Н. М. Оценка действия гербицидов на сорную растительность и урожайность яровой пшеницы / Н. М. Белоус, В. Ю. Симонов, Е. В. Смольский / Зерновое хозяйство. – 2013. – № 5. – С. 56–59.
8. Постников, А. Н. Урожайность и качество картофеля при применении препарата циркон на различных фонах питания / А. Н. Постников, И. Ф. Устименко, Е. А. Болотова / Достижения науки и техники АПК. – 2012. – № 6. – С. 57–58.
9. Влияние средств химизации на урожайность и качество картофеля в условиях радиоактивного загрязнения окружающей среды / Н. М. Белоус [и др.] // Земледелие. – 2015. – № 2. – С. 28–30.
10. Малявко, Г. П. Агрохимическое обоснование технологий возделывания озимой ржи на юго-западе России / Г. П. Малявко, Н. М. Белоус, В. Ф. Шаповалов. – Брянск : Издательство Брянской ГСХА, 2010. – 247 с.
11. Условия производства зерна озимой ржи на радиоактивно загрязненных почвах / Н. М. Белоус [и др.] // Агрохимический вестник. – 2009. – № 2. – С. 2–3.
12. Продуктивность и качество одновидовых и смешанных посевов кормовых культур в условиях радиоактивного загрязнения / В. Ф. Шаповалов [и др.] // Агрохимический вестник. – 2015. – № 5. – С. 29–31.
13. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований / Б. А. Доспехов. – М. : Агропромиздат, 1985. – 135 с.

УДК: 632.954:633.367.2

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ УЗКОЛИСТНОГО ЛЮПИНА

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

Среди существующих источников растительного белка при балансировании концентрированных кормов для сельскохозяйственных животных экономически выгодным является высокобелковое зерно бобовых культур, которые в нашей стране в основном представлены горохом, викой, люпином и соей. До последнего времени наиболее активно культивировались два вида люпина – желтый и узколистный. Однако в последние годы больше внимания уделяется люпину узколистному, как виду более устойчивому к поражению антракнозом. Кроме этого люпин узколистный имеет преимущества по скороспелости, темпам первоначального роста, способности давать высокие урожаи зеленой массы в короткий период времени, что делает его неоценимым при использовании в качестве поукосной и пожнивной культуры для использования на корм и зеленое удобрение [1, 2, 3].

Перечисленным положительным качествам люпина противостоит ряд свойств, которые сдерживают расширение его посевов. В первую очередь, это относительно низкая и неустойчивая урожайность. Одним из путей повышения использования потенциальных возможностей узколистного люпина является разработка и совершенствование приемов технологии возделывания с целью повышения его семенной продуктивности. Особенно острой и актуальной научной задачей в технологии возделывания люпина, имеющей огромную практическую значимость, является поиск и применение наиболее эффективных гербицидов для борьбы с сорной растительностью, что и являлось основной целью наших исследований, которые проводились в 2015–2016 гг. в ОАО «Деменец» Ушачского района Витебской области [4, 5].

Объектом исследований был сорт узколистного люпина белорусской селекции Ян, после посева до появления всходов культуры применяли два гербицида – Зенкор в дозе 0,5 кг/га и Примэкстра Голд TZ 2,0 л/га, контрольным вариантом были деланки без применения химических и других средств борьбы с сорняками.

Одной из задач наших исследований было установление влияния приемов ухода за посевами на их фитосанитарное состояние. Результаты исследований показали, что общая засоренность посевов зависела от условий года и засоренности участка (табл. 1).

Таблица 1. Влияние применения гербицидов на засоренность посевов узколистного люпина

Варианты	Количество сорняков, шт/м ²			Гибель сорняков, %		
	2015 г.	2016 г.	среднее	2015 г.	2016 г.	среднее
1. Контроль (без обработки), всего	110	89	99,5	-	-	-
в том числе:						
многолетних:	8	7	7,5	-	-	-
однолетних:	102	81	91,5	-	-	-
2. Зенкор, всего:	12	9	10,5	89,1	89,9	89,5
в том числе:						
многолетних:	1	0	0,5	99,1	100	99,6
однолетних:	12	9	10,5	89,1	89,9	89,5
3. Примэкстра Голд TZ, всего:	16	14	15	85,5	84,3	84,9
в том числе:						
многолетних:	2	1	1,5	98,2	99,1	98,7
однолетних:	16	14	15	85,5	84,3	84,9

Как видно из данных таблицы наибольшая засоренность посевов наблюдалась на контрольном варианте без применения гербицидов и составила 110 и 89 шт./м² соответственно в 2015 и 2016 гг. Из них подавляющее большинство (в среднем за два года 91,5 шт./м²) пред-

ставляли однолетние сорняки. Наибольшая гибель сорной растительности наблюдалась в варианте с применением препарата Зенкор, где гибель однолетних сорняков составила 89,5 %, а при применении Примэкстра Голд TZ – 84,9 %.

В мире насчитывается более 30 тыс. видов растений, которые можно отнести к сорным. Борьба с ними – традиционно сложная проблема для всего мирового земледелия. Даже в государствах с высокоразвитым сельским хозяйством (в том числе при интенсивном использовании гербицидов) потери урожаев сельскохозяйственных культур от сорных растений составляют 9–10 %. Этому имеется много причин, основными из которых являются большой запас семян сорняков в почве, высокая конкурентоспособность и приспособляемость сорных растений.

На полях Республики Беларусь встречается примерно 300 видов сорняков. По данным маршрутного обследования РУП «Институт защиты растений» НАН Беларуси, на пахотных угодьях зарегистрировано 174 вида сорных растений. Среди них малолетние – 122 вида (эфмерные – 2, яровые – 67, озимые 4, зимующие – 43, полупаразитные – 2, паразитные – 4), многолетние – 52.

Наиболее часто встречающиеся сорняки в посевах узколистного люпина приведены в табл. 2.

Таблица 2. Видовой состав сорной растительности в зависимости от применяемых препаратов.

Название сорняков	Количество сорняков, шт./м ²					
	2015 г.			2016 г.		
	Контроль	Зенкор	Примэкстра Голд	Контроль	Зенкор	Примэкстра Голд
Многолетние, всего	8	1	2	7	-	1
Осот полевой	5	-	1	2	-	1
Пырей ползучий	2	1	1	3	-	-
Полынь	1	-	-	2	-	-
Однолетние, всего	102	12	16	81	9	14
Марь белая	8	4	5	9	3	6
Горец	4	3	-	3	1	1
Звездчатка средняя	8	3	4	5	2	2
Пикульник обыкн.	7	-	2	6	-	4
Ромашка непахучая	2	-	2	4	1	1
Прочие	73	2	3	56	2	-

Анализируя данные таблицы, можно отметить высокие показатели эффективности использования гербицидов. В целом необходимо отметить, что более высокой засоренностью отличались опытные участки

в 2015 г. по сравнению с 2016 г., так как общее количество по годам составляло соответственно 102 и 81 шт./м².

Преобладающими сорняками за два года исследований из однолетних являются: звездчатка средняя, марь белая, пикульник обыкновенный, количество которых по годам исследования составляло 5–9 шт./м². По подавлению этих преобладающих сорняков за два года исследований наиболее высокие результаты были получены по гербициду Зенкор, который подавлял пикульник обыкновенный и ромашку непахучую на 100 %. Исходя из этого, можно сделать вывод, что сорные растения более чувствительны к гербициду Зенкор.

Анализируя вышесказанное, нужно отметить необходимость проведения защитных мероприятий в посевах люпина узколистного, для уничтожения сорной растительности, что ведет к значительному увеличению урожайности данной культуры.

В результате изучения и анализа элементов структуры урожая узколистного люпина и числа растений перед уборкой было установлено, что максимальная урожайность семян узколистного люпина – 26,0 ц/га в среднем за два года была получена на варианте, где проводилась обработка посевов до появления всходов препаратом Зенкор в дозе 0,5 кг/га (табл. 3).

Таблица 3. Урожайность семян люпина узколистного в зависимости от применяемых гербицидов, ц/га

Вариант	2015 г.	2016 г.	Среднее
1. Контроль (без обработки)	17,8	15,4	16,6
2. Зенкор	28,9	23,2	26,0
3. Примэкстра Голд TZ	25,3	21,6	23,5
НСР ₀₅	3,09	2,29	

В системе защиты посевов люпина узколистного на дерново-подзолистых супесчаных почвах Ушачского района Витебской области целесообразно применять препарат почвенного действия Зенкор в дозе 0,5 кг/га, где урожайность составила 26,0 ц/га в среднем за два года, что на 9,4 ц/га достоверно выше, чем на контроле и на 3,6 ц/га достоверно выше в 2015 г., чем в варианте с применением гербицида Примэкстра Голд TZ. Менее эффективным является применение гербицида Примэкстра Голд TZ, где средняя урожайность за два года составила 23,5 ц/га, что на 6,9 ц/га также достоверно выше, чем на контроле.

Таким образом, вред, причиняемый сорняками сельскому хозяйству велик и многообразен, поэтому борьба с ними остается одной из наиболее важных задач, направленных на предотвращение их массового

распространения, своевременное и эффективное уничтожение в посевах сельскохозяйственных культур.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кукреш, Л. В. Зернобобовые культуры в интенсивном земледелии / Л. В. Кукреш [и др.]. – Минск : Ураджай, 1989. – 168 с.
2. Купцов, Н. С. Люпин: генетика, селекция, гетерогенные посевы / Н. С. Купцов, И. П. Такунов. – Брянск, 2006. – 576 с.
3. Персикова, Т. Ф. Продуктивность люпина узколистного в условиях Беларуси / Т. Ф. Персикова, А. Р. Цыганов, А. В. Какшинцев. – Минск : ИВЦ Минфина, 2006. – 178 с.
4. Тарануха, В. Г. Люпин: пособие / В. Г. Тарануха. – Горки, 2009. – 52 с.
5. Тарануха, В. Г. Зерновые бобовые культуры: рекомендации / В. Г. Тарануха. – Горки : БГСХА, 2016. – 32 с.

УДК 633.11.575.24

ВЛИЯНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ БЕЛОКСИНТЕЗИРУЮЩЕГО АППАРАТА НА КАЧЕСТВО ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ

Назаренко Н. Н. – к. б. н., доцент

Днепропетровский государственный аграрно-экономический университет, кафедра селекции и семеноводства

Производство зерна высокого качества является одной из основных проблем современного сельского хозяйства. Зерно пшеницы до сих пор является одним из первых источников протеина и минеральных веществ. В зерне оптимальное соотношение между белком и крахмалом [1].

Таким образом, качество зерна в соединении с другими хозяйственно-ценными признаками пшеницы крайне актуально [2].

Полигенность признака качества зерна и свойственная ей высокая модификационная изменчивость создают дополнительные трудности при отборе по качеству селекционного материала [3]. Также усложняет ситуацию высокая зависимость технологических качеств зерна от условий выращивания, что создает проблемы при создании сортов с соевым высоким качеством и урожайностью [4, 5, 6].

В образовании зерна высокого качества принимают участие преимущественно белки сложно растворимых белковых фракций (глобулины, проламины) [13]. Белки этих фракций синтезируются мембранозависимыми рибосомами. Гидрофобные условия мембран содействуют синтезу белков с повышенной гидрофобностью, т.е. с высоким качеством. Снижение температуры и обработка хлоридом натрия приводят к разрушению гидрофобных связей и синтеза легко растворимых белков низкого качества. Сорты, которые характеризуются стойким состояни-

ем белоксинтезирующих систем, при любых условиях синтезируют преимущественно сложно растворимые белковые фракции [13].

Целью наших исследований было провести оценку состояния белоксинтезирующих систем после обработки сортов и линий пшеницы мягкой озимой веществами, которые способны разрушать гидрофобные связи.

Проводилась оценка белоксинтезирующих систем у 14 линий и одного сорта-стандарта пшеницы озимой. Содержание сырого белка определялось методом Кельдаля на аппаратах Сереньева [9, 10].

Сорт и линии обрабатывались опрыскиванием в период налива зерна веществами, способными менять состояние белоксинтезирующих систем (хлористый натрий в концентрации 5 г/л) [8]. Также проводили общую оценку хлебопекарных качеств стандартными методами. Статистическую обработку проводили по Доспехову [11]. Набухание зерна за 24 часа определяли весовым способом [12].

Нашими предварительными исследованиями было установлено уменьшение общего количества белка у высококачественных сортов после опрыскивания колоса в период налива зерна растворами веществ, которые уменьшают количество мембранозависимых рибосом [7, 8].

После опрыскивания растений пшеницы мягкой озимой на X–XI этапах органогенеза веществами, которые разрушают гидрофобные связи, наблюдается повышение содержания белка у растений озимой пшеницы сорта Подольнка, линий 157, 213 в сравнении с контролем (табл. 1).

Это указывает на плохое качество зерна. Остальные линии практически на обработку не среагировали. У данных линий белки связываются свободными рибосомами и на действие разрушителя ионных связей они практически не среагировали, что указывает на их стабильность по качеству зерна. Особо следует отметить линии 133, 156, 174, которые имеют и отличные технологические показатели муки. Также представлены в таблице и урожайные качества линий.

Подсчет коэффициентов корреляции показал, что содержание клейковины наиболее коррелирует с седиментацией муки 0,51 и процентом белка в зерне собранного с участков, обработанных веществами, которые разрушают гидрофобные связи 0,57, а объем хлеба коррелирует с общей балльной оценкой качества хлеба и составляет 0,7.

Анализ зерна сорта и всех линий на протяжении двух лет подтвердил уже полученные данные. Урожайность зерна имеет прямую зависимость с набуханием зерна и составляет 0,902 и приростом процента белка по отношению к контролю -0,73 и отрицательную корреляцию

по седиментации муки -0,719. Прирост белка по отношению к контролю имеет положительную корреляцию к набуханию зерен 0,795 и отрицательную коррелирует с седиментацией муки -0,708, а седиментация муки имеет отрицательную корреляцию с набуханием -0,876.

Таблица 1. Влияние веществ разрушающих гидрофобные связи на показатели линий пшеницы мягкой озимой

Линия	Урожай, т/га	Содержание белка, %		Технологические показатели качества		
		Контроль	Обработка	Седиментация, мл	Клейковина, %	Объем хлеба из 100 г муки
Подольнка	4,66	13,3±0,04	14,0±0,06	71,0	30,3	620
130	6,99	12,5±0,03	12,2±0,05	54,0	25,1	590
133	6,86	13,6±0,08	11,6±0,08	49,0	23,3	660
142-1	6,71	12,2±0,09	12,6±0,1	36,0	22,2	470
156	6,14	14,3±0,04	12,8±0,09	49,0	30,2	560
157	6,10	12,5±0,03	13,8±0,08	59,0	30,5	520
157-1	6,85	12,5±0,08	12,4±0,04	55,0	29,0	620
172	6,34	12,7±0,07	12,9±0,03	61,0	30,4	560
174	7,18	12,6±0,05	11,3±0,05	51,0	27,0	620
179	7,30	12,0±0,06	12,2±0,07	53,0	26,8	640
185	7,04	11,2±0,02	11,4±0,03	76,0	27,0	610
186	6,75	14,2±0,07	13,8±0,04	68,5	31,0	630
211	7,20	12,9±0,01	12,5±0,5	64,0	24,5	570
213	7,20	13,0±0,1	13,6±0,01	60,0	27,1	630

Прирост процента белка, по отношению к контролю, имеет также положительную корреляцию по отношению к набуханию в воде за 24 часа и составляет 0,77 и отрицательную корреляцию с приростом урожая -0,67. Детальный анализ данных образцов будет представлен в дальнейшем, после полного технологического анализа на качество.

Полученные данные показывают, что в клетках зерновок существует регуляция на уровне гидрофобных связей рибосом с мембранами, однако, полная картина каким образом осуществляется данная регуляция до конца не ясно. Нашими исследования было показано, что содержание белка у линий с высоким потенциальным качеством снижается при обработке колоса в период налива зерна растворами веществ, которые снижают количество мембранозависимых рибосом.

Таким образом, охарактеризовано состояние белоксинтезирующего аппарата клеток растений 14 линий и одного сорта пшеницы мягкой озимой предварительного сортоиспытания.

Установлена зависимость между активностью гидрофобных связей и формированием качества белка.

Выделено 14 высокопродуктивных линий озимой пшеницы, из которых три характеризуются высоким качеством белка (линии 133, 156, 174), три хороши по урожайным качествам, но отрицательно характеризуются по качеству зерна.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шпаар, Д. Зерновые культуры / Д. Шпаар [и др.]. – М. : ИДООО «ДЛВ АГРОДЕЛО, 2008. – С. 1–16.
2. Мороз, О. Г. Створення основного матеріалу пшениці озимої з високими показниками якості для умов північного Лісостепу/ О. Г. Мороз / Науково практичний журнал. Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. – К. : Алефа. 2006. – № 4. – С. 35.
3. Шестопалов, И. О. Селекция озимой мягкой пшеницы на качество зерна в условиях юго-запада ЦЧЗ / И. О. Шестопалов [и др.] / Весник сельскохозяйственной академии наук. – Москва, 2006. – № 5. – С. 38.
4. Созинов, А. А. Улучшение качества зерна озимой пшеницы и кукурузы / А. А. Созинов, Г. П. Жемела. – М. : Колос, 1988. – 270 с.
5. Спирин, А. С. Рибосома / А. С. Спирин, Л. П. Гаврилова. – М. : Наука, 1971. – 254 с.
6. Блохин, Н. И. Формирование качества зерна озимой пшеницы в зависимости от приемов возделывания в лесостепи Украины / Н. И. Блохин, Г. М. Ковбасенко / Проблемы повышения качества зерна. – М. : Колос, 1977. – С. 199–208.
7. Назаренко, М. М. Аналіз генетичного поліморфізму сучасних українських сортів озимої пшениці в ланках первинного насінництва / М. М. Назаренко / Стан і перспективи формування сортових рослинних ресурсів в Україні. Збірник наукових праць. – Київ, 2012. – С. 319–321.
8. Назаренко, М. М. Виявлення генетичних джерел для селекції на посухостійкість пшениці озимої за функціонуванням фото систем / М. М. Назаренко / Вісник ДДАУ, 2012. – № 2. – С. 56–58.
9. Плешков, Б. П. Биохимия сельскохозяйственных растений / Б. П. Плешков. – М. : Колос, 1980. – 480 с.
10. Методы биохимического исследования растений / Под ред. А. И. Ермакова. – 3е изд., перераб. и дополн. – Ленинград, 1987. – 430 с.
11. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.
12. Данович, К. Н. Физиология семян / К. Н. Данович, А. М. Соболев, Л. П. Жданов. – М. : Наука, 1982. – С. 207–217.
13. Спирин, А. С. Принципы структуры рибосом / А. С. Спирин / Соросовский образовательный журнал. – 1998. – № 11. – С. 65–70.

УДК 636.085.52:631.352/.353

ВЛИЯНИЕ СПОСОБА ЗАГОТОВКИ СЕНАЖА НА ЕГО КАЧЕСТВО

Нестеренко Т. К. – к. с.-х. н., доцент; **Шуляк Т. Н.** – студент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра кормопроизводства и хранения продукции растениеводства

На стойловый период необходимо заготавливать корм, наиболее близкий по своей питательности к зеленой траве. Таким кормом является сенаж из бобовых и бобово-злаковых травосмесей [1, 3].

Применяемые в настоящее время технологии заготовки кормов из трав, сенажа и силоса, в частности, далеки от совершенства и характеризуются, прежде всего, сильной зависимостью от погодно-

климатических факторов. Поэтому у нас в республике ведутся интенсивные исследования с целью разработки новых методов консервирования сочных кормов и способов их хранения.

Наиболее перспективным, с точки зрения минимизации затрат и получения максимального выхода питательных веществ, является способ заготовки, при котором исходное сырье подвергается механическому уплотнению в мобильных или стационарных устройствах и упаковке в воздухо- и светонепроницаемые полимерные материалы [4].

Для условий хозяйств республики требуется такой способ заготовки и хранения кормов, при котором обеспечивалась бы их защита от воздействия атмосферных осадков, предотвращалось загрязнение окружающей среды выделяющимися в процессе ферментации кормовой массы соками, позволялось заготавливать корм вблизи кормовых угодий с целью снижения энергетических и материальных затрат в наиболее напряженный период уборочных работ и транспортировки приготовленного корма к местам потребления без снижения его качества [2].

Этим требованиям в наибольшей степени отвечает технология заготовки кормов с хранением их в специальных полимерных рукавах или рулонах.

Целью исследований было выявление наиболее эффективной технологии заготовки сенажа в условиях ОАО «Солигорский райагросервис». В задачи исследований входило: сравнить питательность заготавливаемого сенажа и рассчитать экономическую эффективность способов заготовки сенажа. Для выполнения задач исследований были проведены опыты по следующей схеме: 1) Злаковая травосмесь с закладкой в траншею; 2) Бобово-злаковая травосмесь с закладкой в траншею; 3) Злаковая травосмесь с упаковкой в полимерные рукава; 4) Бобово-злаковая травосмесь с упаковкой в полимерные рукава.

В соответствии с программой исследований проводились учеты и наблюдения по общепринятым методикам. Для определения качества сенажа были отобраны его пробы и исследованы согласно требованиям стандарта.

Оценка качества сенажа в траншеях и полимерных рукавах по данным паспортов качества представлена в табл. 1.

По исследуемым показателям сенаж, заготовленный из злаковых и бобово-злаковых трав с упаковкой в полимерные рукава, имеет соответственно второго и первого класс качества, а сенаж, заготовленный из злаковых и бобово-злаковых трав в траншее, относится к третьему классу.

Таблица 1. Качество сенажа согласно паспортам качества

Показатели	Вариант опыта			
	Злаковые травы с закладкой в траншеи	Бобово-злаковые травы с закладкой в траншеи	Злаковые травы с упаковкой в полимерные рукава	Бобово-злаковые травы с упаковкой в полимерные рукава
Массовая доля сухого вещества, %	50,81	45,35	47,80	42,15
Массовая доля сырого протеина, %	10,68	12,34	12,82	16,57
Массовая доля сырой клетчатки, %	34,75	33,42	32,64	29,17
Массовая доля масляной кислоты, %	0,2	0,1	не обнаружена	не обнаружена
Питательность 1 кг сухого вещества: кормовых единиц	0,58	0,63	0,65	0,78
обменной энергии, МДж/кг	8,47	8,83	8,95	9,79
Класс	3	3	2	1

Так, содержание сухого вещества в исследуемых образцах находилось в пределах нормы и варьировало от 42,2 % до 50,8 %. Содержание сырого протеина в сенаже бобово-злаковых трав в рукаве было выше других вариантов и составляло 16,6 %. Самым низким данный показатель был отмечен в сенаже злаковых трав, заложенных в траншею – 10,7 %. Массовая доля сырой клетчатки была выше в образцах из траншеи с сенажом злаковых и бобово-злаковых трав и составляла соответственно 34,8 % и 33,4 %.

В исследуемых образцах из рукава масляная кислота обнаружена не была, в сенаже из траншеи данный показатель не превышал предельно допустимых норм и варьировал в пределах 0,1–0,2 %.

Оба варианта опыта с упаковкой в полимерные рукава имеют наивысший выход обменной энергии, что характеризует данный способ заготовки сенажа, как самый ценный. Так в сенаже злаковых трав содержится 0,65 к. ед. и 8,95 МДж обменной энергии, а в сенаже из бобово-злаковых трав соответственно 0,78 к. ед. и 9,79 МДж обменной энергии. В вариантах опыта, где злаковые и бобово-злаковые травы заготовлены в траншеи, наблюдается снижение обменной энергии, что отразилось на качестве сенажа приведенном выше. Результаты расчета экономической эффективности технологий представлены в табл. 2.

Таблица 2. Экономическая эффективность заготовки сенажа

Вид затрат	Сенаж злаковых трав		Сенаж бобово-злаковых трав	
	в траншее	в рукавах	в траншее	в рукавах
Урожайность зеленой массы, ц/га	220	220	220	220
Выход сенажа, ц/га	86,60	92,05	97,02	104,39
Выход к. ед. ц/га	25,52	28,60	27,72	34,32
Стоимость продукции, руб./га	269,49	302,02	297,72	362,42
Производственные затраты, руб./га	231,07	224,89	231,07	224,89
Себестоимость 1 ц к. ед., руб.	9,05	7,86	8,34	6,55
Чистый доход, руб.	38,42	77,12	61,65	137,53
Окупаемость затрат, руб./руб.	1,17	1,34	1,27	1,61
Рентабельность производства, %	16,63	34,29	26,68	61,15

Выход кормовых единиц в вариантах с сенажом злаковых и бобово-злаковых трав в полимерных рукавах был значительно выше и составил 28,6–34,3 ц к. ед./га, а в траншее – 25,5–27,7 ц к. ед./га.

Стоимость произведенного корма из полимерного рукава составила 302,0 руб./га для злакового сенажа и 362,4 руб./га для бобово-злакового сенажа, что на 32,5–64,7 руб./га больше стоимости сенажа злакового и бобово-злакового из траншеи.

Укладка сенажа в полимерные рукава позволила получить чистый доход 77,1 руб./га в варианте со злаковыми и 137,5 руб./га в варианте с бобово-злаковыми травами, что значительно выше технологии заготовки сенажа в траншее.

Рентабельность затрат произведенной продукции (сенажа злаковых и бобово-злаковых трав) в варианте с хранением в полимерных рукавах составила соответственно 34,3 % и 61,2 %, что на 17,7 % для злакового сенажа и на 34,5 % для бобово-злакового сенажа выше, чем в варианте с хранением консервированной массы в траншее.

Таким образом, при заготовке сенажа злаковых и бобово-злаковых трав в условиях ОАО «Солигорский РАС» целесообразна укладка кормовой массы на хранение в полимерные рукава.

ЛИТЕРАТУРА

1. Богданов, Г. А. Сенаж и силос / Г. А. Богданов, О. Е. Привалов. – Москва, 1983. – 319 с.
2. Интенсификация и повышение эффективности кормопроизводства в новых условиях хозяйствования / В. Г. Гусаков [и др.]. – Минск : Ин-т экономики НАН Беларуси, 2008. – 92 с.
3. Кадыров, М. И. Многолетние травы – основная база для производства травяных кормов / М. И. Кадыров, П. П. Васью, Е. И. Чекель // Земляробства і ахова раслін. – 2006. – № 3. – 11–14 с.
4. Мееровский, А. Пастбища эффективны при любом пути развития / А. Мееровский, А. Бирюкович, А. Саханчук // Белорусское сельское хозяйство. – 2013. – № 6. – С. 62–64.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ОБРАЗЦОВ ЛЮПИНА ЖЕЛТОГО В УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

Новик Н. В. – к. с.-х. н., доцент; **Гордеенко А. А.** – аспирант
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт люпина»,
Симонов В. Ю. – к. с.-х. н., доцент; **Мелешенко К. А.** – магистр
ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»,
кафедра луговодства, селекции, семеноводства и плодовоовощеводства

Главная роль в люпиносеянии в России принадлежит сорту. В селекции люпин молодая культура. Несмотря на успехи селекции, существующий сортимент люпина обладает рядом недостатков это, прежде всего, слабая устойчивость к био- и абиотическим факторам, особенно к патогенной микрофлоре.

В настоящее время наиболее вредоносным заболеванием является антракноз. Наиболее действенный путь снижения вредоносности антракноза – селекционный.

Были проведены исследования по оценке коллекционного, гибридного, мутантного, селекционного материала, индивидуальных отборов из него, их потомств по поражаемости антракнозом, фузариозом и вирусными болезнями.

Продолжением селекционного процесса и главным условием использования селекционного достижения является семеноводство. Именно через семена происходит распространение любого сорта.

Вегетационный период 2015 г. отличался повышенной температурой воздуха, превысившей среднюю многолетнюю норму. Сумма осадков при этом приближалась к норме, и ГТК равнялся 1. Майская жара ослабила растения люпина желтого в начальных фазах роста и развития. Засушливые условия вызвали вспышку размножения и распространения тли. Последовавшие дожди с ветром способствовали полеганию, а высокие температуры и влажность – появлению антракноза. Таким образом, погодные условия не способствовали благоприятному развитию люпина.

Почвенные условия пригодны для использования при условии внесения фосфорно-калийных удобрений.

На фитопатологической ситуации в опытных посевах, сказались погодные условия, высокая степень содержания в почве патогенной микрофлоры, зараженность семенного материала. В период всходов на люпине желтом отмечались антракноз, альтернариоз и ризиктониоз. В коллекционном питомнике отмечено развитие фузариоза, которое

проявлялось как выпадение отдельных растений, так и полностью деленок наименее устойчивых номеров. В питомниках размножения происходило выпадение растений на протяжении всего периода вегетации, а в питомниках испытания потомств, наблюдалось 100 % поражение.

С фазы сизого боба на люпине желтом стал проявляться антракноз, что привело к необходимости второй обработки фунгицидом (первая в фазу стеблевания) питомников размножения, ПИПов, ПСИ. Остальные питомники оставались без фунгицидной обработки и фитопрочисток для выявления наиболее устойчивых к заболеванию номеров. У многих номеров было отмечено наличие с недоразвитыми полусахшими бобами, что соответствует четвертому, наиболее максимальному баллу поражения антракнозом. В целом ситуацию можно охарактеризовать как среднеэпифитотийную.

Методологической основой проведения работы являлась схема единого селекционно-семеноводческого процесса. Исследования проводились по следующим этапам селекционного процесса: коллекционный питомник; питомники индивидуальных отборов, гибридизация, гибридный, мутагенеза; селекционные питомники 1–2 годов; малый, контрольный, большой контрольный питомники; питомники отбора, а также питомники испытания потомств 1–2 годов люпина желтого Новозыбковский 100 и Дружный 165 и питомники размножения 1-го и 2-го годов сорта Новозыбковский 100.

Во всех питомниках селекционного процесса проведена оценка морфологических признаков растений с целью выявления возможных маркеров ценных хозяйственно-биологических признаков. Также проведен учет количества пораженных антракнозом и вирусными болезнями, а в коллекционном питомнике еще и фузариозом. В фазу бутонизации в селекционных питомниках и питомниках испытания потомств определена алкалоидность каждого растения. При обнаружении хотя бы одного алкалоидного растения уничтожалось полностью всё потомство. В селекционных питомниках использовались фитопрочистки. В конце вегетации подсчитано количество сохранившихся внешне здоровых растений.

Меньшей пораженностью антракнозом в условиях естественного распространения болезни отличаются формы, имеющие на вегетативных органах антоциановый пигмент. Впервые эти наблюдения подверглись математической обработке. Стандартный сорт Бригантина и два коллекционных образца ИО СП-2-09 д.981 и ИО СП-1-10 д.30, явно различающиеся по антоциановой пигментации листьев и стебля, оценивались на пораженность антракнозом по методике А. С. Якуше-

вой. Образцы и стандарт располагались рядом в коллекционном питомнике, где проводилась однократная защита растений фунгицидом в фазу стеблевания. Каждый вариант включал 30 растений, 10 растений в каждой повторности. Три крайних растения из учетов исключались. Проведена бальная оценка развития антракноза на каждом растении по шкале пораженности в фазы полного цветения центральной кисти и сизого боба. Рассчитана интенсивность развития болезни, определен балл устойчивости и степень устойчивости.

Таблица 1. Поражение антракнозом коллекционных образцов с разной степенью антоциановой пигментации, 2015 г.

Сорт, коллекционный номер	Степень проявления антоциановой пигментации	Балл поражения антракнозом		Интенсивность развития болезни, %		Балл устойчивости	
		цветение	сизый боб	цветение	сизый боб	цветение	сизый боб
Бригантина St	Слабая (3)	0,70	1,73	18	43	7	5
ИО СП-2-09 д.981	Средняя (5)	0,43	0,63	11	16	8	8
ИО СП-1-10 д.30	Сильная (7)	0,20	0,43	5	11	8	8
НСР ₀₅		0,43	0,70				

Однофакторный дисперсионный анализ показал достоверные различия по баллу поражения в фазу сизый боб между среднеустойчивым стандартом и высокоустойчивыми испытуемыми образцами в естественных полевых условиях. В фазу цветения существенных различий вариантов не выявлено. Накопление новых фактов и анализов полученных результатов позволят установить их ряд, сопряженных с уровнем реализации генетического потенциала в каждом конкретном случае возделывания и использования люпина желтого.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анохина, В. С. Люпин: селекция, генетика, эволюция / В. С. Анохина, Г. А. Дебелый, П. М. Конорев. – Минск : БГУ, 2012. – 271 с.
2. Бернацкая, М. Л. Использование химических мутагенов в селекции люпина желтого / М. Л. Бернацкая, З. В. Шошина, Т. И. Иванченкова // Ускорение научно-технического прогресса в агропромышленном комплексе Брянской области : Тез. докл. науч.-практ. конференции. – Брянск, 1992. – С. 134–138.
3. Дебелый, Г. А. Зернобобовые культуры в Нечерноземной зоне РФ / Г. А. Дебелый. – Москва-Немчиновка, 2009. – 258 с.
4. Майсuryн, Н. А. Люпин / Н. А. Майсuryн, А. И. Атабекова. – М. : Колос, 1974. – 463 с.
5. Чекалин, Н. М. Селекция зернобобовых культур/ Н. М. Чекалин [и др.] / Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина. – М. : Колос, 1981. – С. 60–81.
6. Новик, Н. В. Действие эсфона на люпин желтый / Н. В. Новик, М. В. Захарова, А. А. Лебедев // Вестник БГСХА, 2013. – № 1. – С. 34–37.
7. Якушева, А. С. Оценка люпина на устойчивость к антракнозу: рекомендации / А. С. Якушева, Н. Н. Соловьянова. – Брянск : ВНИИ люпина, 2001. – 18 с.
8. Белоус, Н. М. Отраслевые регламенты. Зернобобовые культуры и однолетние бобовые травы: биология и технология возделывания / Н. М. Белоус [и др.]. – Брянск : Изд-во Брянской ГСХА, 2010. – 150 с.

9. Белоус, Н. М. Саввичев Константин Иванович – ученый селекционер, педагог, наставник / Н. М. Белоус // Научные чтения, посвящ. академику Николаю Ивановичу Вавилову и селекционеру Константину Ивановичу Саввичеву : сб. науч. статей. – Брянск, 2011. – С. 3–6.
10. Торилов, В. Е. Состояние и перспективы развития отрасли растениеводства в Брянской области / В. Е. Торилов, Т. В. Иванюга // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 3 (2015). – С. 21–26.
11. Шпилев, Н. С. Варианты совершенствования селекционного процесса / Н. С. Шпилев, В. Е. Торилов // Вестник Брянского государственного университета им. академика И. Г. Петровского. – Брянск, 2013. – № 4. – С. 184–187.
12. Шпилев, Н. С. Эффективность селекционных инноваций / Н. С. Шпилев, Л. В. Лебедько, Л. Г. Юхневская // Зерновое хозяйство России, 2012. – № 5. – С. 69–71.
13. Артюхов, А. И. Адаптация видов люпина в агроландшафты России / А. И. Артюхов // Зернобобовые и крупяные культуры, 2015. – № 1 (13). – С. 60–67.
14. Артюхов, А. И. Обратите внимание на люпин! / А. И. Артюхов // Защита и карантин растений, 2013. – № 4. – С. 8–10.

УДК 631.527:633.11"324"(476.2)

ИЗУЧЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ КСУП «АГРОКОМБИНАТ «НОВЫЙ ПУТЬ» ДОБРУШСКОГО РАЙОНА

Осадчая Е. В. – студентка; **Дробыш А. В.** – ассистент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра растениеводства

Увеличение производства зерна и улучшение его качества наиболее актуальная задача агропромышленного комплекса Республики Беларусь. Особое внимание должно быть обращено на получение ценного по качеству зерна озимой пшеницы. Опыт передовых сельскохозяйственных предприятий республики показывает, что увеличить производство высококачественного зерна можно при широком внедрении в хозяйствах интенсивных технологий возделывания озимой пшеницы [1].

В почвенно-климатических условиях Беларуси имеются все возможности для увеличения посевных площадей и повышения урожайности пшеницы для формирования хороших технологических качеств и свойств зерна, соответствующих требованиям, предъявляемых зерну продовольственного назначения [2].

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

Объектами исследований были сорта озимой пшеницы Ода, Сюита и Богатка. Испытание проводилось в производственном посеве площадью 60 га. Из этой площади выделялось 27 га ежегодно под озимую пшеницу с учетом занятости 3 га в четырех повторениях каждым сортом в соответствии с методикой проведения опытов.

Продуктивность определялась путем структурного анализа 30 растений в каждом из вариантов опыта по элементам структуры урожайности.

Сравниваемые сорта одинакового назначения зерно (семена) убрали в одну и ту же фазу спелости каждого сорта, одним и тем же способом и теми же машинами в каждой повторности отдельно.

В наших исследованиях густота продуктивного стеблестоя озимой пшеницы зависела от биологических особенностей сорта и сложившихся крайне засушливых метеорологических условий 2016 г. Данный признак варьировал в пределах от 546 до 644 стеблей на м^2 в 2015 г. и от 508 до 656 стеблей на м^2 в 2016 г. У сорта Богатка наблюдалось наибольшее количество стеблей и в среднем за два года оно составило 650 шт./ м^2 , при продуктивной кустистости 1,6.

Продуктивность колоса в наших исследованиях оценивалась по показателям: средней массы зерна с колоса, массы 1000 зерен, числу зерен с одного колоса.

Таблица 1. Элементы структуры урожайности сортов озимой пшеницы, 2015–2016 гг.

Сорта	Число зерен в колосе, шт.	Масса зерна с одного колоса, г	Масса 1000 зерен, г	Количество продуктивных стеблей, шт.	Биологическая урожайность, г/ м^2
2015 г.					
Богатка	18,1	0,70	38,5	644	450,8
Ода	22,4	0,90	40,1	546	491,4
Сюита	20,1	0,82	40,7	581	476,4
2016 г.					
Богатка	16,9	0,60	30,7	656	393,6
Ода	19,4	0,81	32,0	540	437,4
Сюита	15,4	0,68	30,5	508	345,4

Оптимальных значений элементы продуктивности колоса достигли в наиболее урожайном 2015 г. Количество зерен в колосе представляет собой суммарную величину числа зерен в одном колоске и количества колосков в колосе. Формирование колоса, и его озерненность у сортов пшеницы зависит от взаимодействия генотипа с окружающей средой. Наибольшее количество зерен в колосе наблюдалось у варианта Ода, в среднем за два года этот сорт формировал по 21 зерну в колосе. Наи-

меньшая озерненность колосьев наблюдалась у вариантов Богатка и Сюита.

Масса зерна с колоса и число колосьев определяют индивидуальную продуктивность растения. В наших исследованиях данный признак варьировал в пределах от 0,6 до 0,9 г. Среди изучаемых вариантов, сорт Ода образовывал наиболее полновесные колосья, с средней массой зерна 0,85 г. Худшим показателем по данному признаку характеризовался вариант Богатка, с средней массой зерна приходящейся на один колос в 0,65 г. Крупность, выполненность и полноценность зерна тесно связаны с таким важным элементом структуры урожайности как масса 1000 семян. Наиболее благоприятным в плане образования полноценного зерна оказался 2015 г., все изучаемые варианты характеризовались высокими показателями по данному признаку, на уровне 39 г, когда в 2016 г. наблюдалось критическое снижение массы 1000 зерен из-за недостатка почвенной влаги в момент налива зерна.

Таблица 1. Урожайность сортов озимой пшеницы в 2016–2016 гг.

Сорта	Биологическая урожайность, г/м ²			Хозяйственная урожайность, ц/га		
	2015 г.	2016 г.	средняя	2015 г.	2016 г.	средняя
Богатка	450,8	393,6	422,2	41,5	35,2	38,3
Ода	491,4	437,4	464,4	45,3	38,2	41,7
Сюита	476,4	345,4	410,9	42,1	30,6	36,3
НСР ₀₅	4,9	6,0		5,5	3,2	

Урожайность зерна сортов озимой пшеницы за два года исследований существенно различалась, что объясняется влиянием погодных условий и различием между собой сортов по динамике формирования элементов структуры урожайности. Урожайность озимой пшеницы, полученная в 2015 г. была выше, так как вероятных причин для гибели растений в зимний период не было, а погодные условия в весенне-летний период были благоприятными. Биологическая урожайность находилась в пределах от 345,4 до 437,4 г/м². Лучшим вариантом, сформировавшим на единице площади наибольшее количество зерна, оказался сорт Ода, со средним показателем в 464,4 г/м². Показатель хозяйственно-ценной или фактической урожайности находился в пределах от 36,3 до 41,7 ц/га, в среднем за два года исследований. Самая высокая урожайность была отмечена в 2015 г. у сорта Ода, она составила 45,3 ц/га, при средней урожайности по данному варианту 41,7 ц/га. Самый низкий показатель за два года по данному признаку наблюдался у сорта Сюита, в среднем он составил 36,3 ц/га.

При одинаковых условиях возделывания сорт озимой пшеницы Ода превосходит по урожайности сорта Богатка и Сюита.

ЛИТЕРАТУРА

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

УДК 633.14"324":631.559(476.2)

ФОРМИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ СТРУКТУРЫ УРОЖАЯ ОЗИМОЙ РЖИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НОРМЫ ВЫСЕВА В УСЛОВИЯХ БРАГИНСКОГО РАЙОНА

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

Приоритетное значение во все периоды развития и совершенствования мирового сельскохозяйственного производства занимало производство зерна. Рожь лучше других зерновых культур приспособлена к произрастанию на почвах с невысоким естественным плодородием, более устойчива к неблагоприятным погодным условиям, менее требовательна к предшественникам, слабее поражается корневыми гнилями и обеспечивает получение достаточно высоких и гарантированных урожаев на всех типах почв, за исключением сыпучих песков и избыточно увлажненных почв [1, 2].

Цель исследований состояла в определении влияния норм высева на формирование урожайности зерна озимой ржи в условиях Брагинского района.

Изучение процессов формирования высоких урожаев озимой ржи с учетом влияния нормы высева на урожайность проводилось в условиях ОАО «Пераможник» Брагинского района в период с 2014 по 2016 гг. Исследования проводились методом закладки полевых опытов, а также путем проведения сопутствующих наблюдений и лабораторных исследований, статистического анализа. В качестве объекта исследований использовался сорт озимой диплоидной ржи Бирюза.

Агротехника возделывания общепринятая в хозяйстве, рекомендованная облсельхозпродом Республики Беларусь.

Изучались нормы высева: 3,5, 4,0, 4,5, 5,0 млн. шт. всхожих зерен на 1 га. Повторность в опыте четырехкратная. Были проведены: учеты всхожести, перезимовки, пораженности снежной плесенью, проведен подсчет продуктивного стеблестоя в фазе начало трубкования и перед уборкой. Учет густоты стояния растений и продуктивного стеблестоя

проводили по каждой делянке в двух несмежных повторениях на закрепленных площадках.

По числу всходов рассчитывали полевую всхожесть семян, а с наступлением весенней вегетации определяли перезимовку в процентном соотношении перезимовавших растений к числу ушедших в зиму.

Перед уборкой на закрепленных площадках отбирали пробные снопы (10 растений в четырехкратной повторности), растения которых анализировали по морфологическим признакам и элементам структуры урожая.

Для создания высокоурожайных и зимостойких посевов необходимо сформировать нормально раскустившиеся, но не переросшие физиологически молодые растения. Растения, спровоцированные на бурный рост (обилие влаги, избыток азотного питания и тепла при раннем посеве), бывают менее морозо- и зимостойкими, сильнее изреживаются и чаще гибнут в зимний период. Однако в случае успешной перезимовки такие растения формируют более густой продуктивный стеблестой, крупные колосья и более высокий урожай.

Как видно из полученных результатов опытов, различные нормы высева озимой ржи не оказывают значительное влияние на полевую всхожесть семян. В целом, величина полевой всхожести находилась в пределах от 82,2 % до 86,3 % (табл. 1).

Таблица 1. Полевая всхожесть, перезимовка и поражение снежной плесенью посевов озимой ржи в зависимости от норм высева

Норма высева, шт./м ²	Полевая всхожесть, %	Перезимовка, %	Поражение снежной плесенью, балл	Число растений к уборке, шт./м ²
350	85,0	84,3	2,8	248
400	86,3	81,9	2,8	273
450	82,2	82,8	2,8	281
500	83,0	83,1	2,9	287

Перезимовка в годы исследований была на уровне 81,9–84,3 %. Причем норма высева также не оказала существенного влияния на данный показатель.

На уровень перезимовки наиболее сильное влияние оказали условия зимы и физиологическое состояние растений. В целом уровень перезимовки растений озимой ржи у сорта Бирюза можно признать довольно высоким. В посевах степень поражения снежной плесенью была оценена в пределах 2,8–2,9 балла.

Для формирования высокого урожая озимой ржи необходимо обеспечить оптимальное в определенных условиях количество растений и продуктивных стеблей на единице площади.

Оптимальная густота растений перед уборкой определяется нормой высева семян, и их полевой всхожестью, выживаемостью растений от посева до уборки урожая и зависит от плодородия почвы, обеспеченности растений влагой, питательными веществами, светом и сортовых особенностей культуры.

Исследования показали, что наибольшее число растений к уборке сохранилось в варианте с нормой высева 500 шт./м², где величина составила 287 шт./м². При снижении нормы высева уменьшался и данный показатель, достигнув минимума (248 шт./м²) в варианте с нормой высева 350 шт./м².

Продуктивная кустистость и число продуктивных стеблей определяется числом растений на единице площади и коэффициентом кущения. Продуктивная кустистость зависит от особенностей сорта, густоты стояния растений, от обеспеченности растений влагой и питательными веществами.

По данным таблицы 2 видно, что самый плотный продуктивный стеблестой отмечен в вариантах с нормой высева 450–500 шт. всхожих зерен на 1 м².

Таблица 2. Элементы структуры урожайности озимой диплоидной ржи

Норма высева, шт./м ²	Продуктивных стеблей, шт./м ²	Продуктивная кустистость	Элементы продуктивности колоса				
			Длина, см	Число цветков, шт.	Число зерен, шт.	Масса зерна 1-го колоса, г	Озерненность, %
350	451	1,82	10,20	54,6	38,9	0,96	71,3
400	478	1,75	9,86	53,8	40,0	0,99	74,3
450	483	1,72	10,21	56,4	45,5	1,01	80,7
500	494	1,72	10,20	55,9	44,9	0,91	80,3

С показателем продуктивной кустистости была замечена обратная пропорциональность. Так этот показатель был выше в варианте с минимальной нормой высева 350 шт./м² (1,82), а с дальнейшим увеличением числа зерен на м² продуктивная кустистость снижалась до 1,72 (при норме высева 500 шт./м²).

Норма высева семян оказала влияние на элементы продуктивности колоса. Так, например, число цветков и число зерен в колосе находилось в прямой зависимости от увеличения нормы высева и достигало наибольших значений в вариантах с числом семян 450–500 шт./м². Аналогичная ситуация наблюдалась и с показателем озерненности.

Лишь длина колоса не зависела от нормы высева и находилась в пределах 9,86–10,21 см.

Масса зерна одного колоса напрямую зависела от нормы высева. При максимальной норме высева 500 шт./м² данный показатель был минимальным (0,91 г), что объясняется большой загущенностью посева. Оптимальная масса зерна одного колоса была в вариантах с нормой высева 400–450 шт./м².

Для формирования высокого урожая озимой ржи необходимо обеспечить оптимальное в определенных условиях количество растений и продуктивность стеблей на единице площади, что достигается соответствующей нормой высева.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зерновые культуры (Выращивание, уборка, доработка и использование) / Д. Шпаар [и др.]; под общ. ред. Д. Шпаара. – М. : ИД ООО «DLV АГРОДЕЛО», 2008. – 656 с.
2. Урбан, Э. П. Озимая рожь в Беларуси: селекция, семеноводство, технология возделывания / Э. П. Урбан. – Минск : Беларус. Навука, 2009. – 269 с.

УДК 631.84:633.853.483

ВЛИЯНИЕ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ СЕМЯН ГОРЧИЦЫ БЕЛОЙ

Плевко Е. А. – ассистент; **Ходосевич Е. А.** – студентка
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра земледелия

Горчица (*Sinapis*) – однолетнее растение, принадлежащее к семейству крестоцветных (*Cruciferae*). В культуре известны три вида горчицы: горчица белая (*Sinapis alba* L.), горчица сарептская (*Brassica juncea* Czeru) и горчица черная (*Brassica nigra* Koch). Встречается еще горчица полевая (*Sinapis arvensis* L.). Из перечисленных видов наиболее широкое распространение получили первые два вида [1, 2].

Белая горчица не требовательна к теплу. Это типичная, наиболее скороспелая северная культура. Она положительно реагирует на длинный день севера, ускоряя свое развитие.

Применение удобрений является неразрывной составной частью мероприятий по повышению урожайности сельскохозяйственных культур.

Использование новых элементов системы удобрений горчицы белой дает возможность снизить негативное влияние неблагоприятных метеорологических условий (недостаток влаги, низкие температуры и др.) и позволяет получать более устойчивый урожай этой культуры.

Растения горчицы благоприятно влияют на структуру почвы. В силу значительной растворяющей способности корней они переводят труднорастворимые питательные вещества в формы, доступные для других растений, и способствуют перемещению их из глубоких слоев в верхние. Горчица применяется для биологической очистки почвы, она оказывает обеззараживающее действие на возбудителей грибковых и других заболеваний [1, 2].

Горчица белая широко используется на сидерат в междурядьях плодовых деревьев и на полях. Подобные мероприятия приравняются к внесению 20 т органики на 1 га [1, 2].

Исследования проводились в 2016 г. в учебно-опытном севообороте кафедры земледелия на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА» на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве, развивающейся на легком лессовидном суглинке, подстилаемым с глубины 1 м моренным суглинком.

Общая площадь делянки 36 м², учетная 24,7 м² повторность – четырехкратная. В опытах применялись удобрения: мочевины (46 % N), аммонизированный суперфосфат (33 % P₂O₅, 8 % N), хлористый калий (60 % K₂O).

В контрольном варианте без применения удобрений урожайность семян горчицы белой составила 7,9 ц/га. В варианте без применения азотных удобрений, при внесении фосфорных в дозе 40 кг по д. в. и калийных в дозе 60 кг по д. в. урожайность была на уровне 10 ц/га, прибавка к фону составила 2,1 ц/га (табл. 1).

Таблица 1. Влияние минеральных удобрений на урожайность семян горчицы белой

Вариант опыта	Урожайность, ц/га	Прибавка к контролю, ц/га
1. Контроль (без удобрений)	7,9	-
2. P ₄₀ K ₆₀ (фон)	10,0	2,1
3. N ₆₀ P ₄₀ K ₆₀	15,0	7,1
4. N ₆₀ P ₄₀ K ₆₀ + N ₂₀	16,0	8,1
5. N ₆₀ P ₄₀ K ₆₀ + N ₄₀	17,9	10,0
6. N ₆₀ P ₄₀ K ₆₀ + N ₆₀	18,6	10,7
НСР ₀₅	1,6	

При внесении азотных удобрений в дозе 60 кг/га по д. в. на фоне P₄₀K₆₀ позволило повысить урожайность семян горчицы белой на 7,1 ц/га по сравнению с контролем и на 5,0 ц/га по сравнению с вариантом, где вносились только фосфорно-калийные удобрения.

В варианте $N_{60}P_{40}K_{60} + N_{20}$ урожайность составила 16 ц/га, что выше контроля на 8,1 ц/га. Повышение дозы подкормки до 40 кг/га увеличило урожайность семян горчицы еще на 1,9 ц/га.

Дальнейшее увеличение подкормки в фазу бутонизации N_{60} прибавки урожайности не дало.

Наиболее эффективным было применение азота в виде основного применения в дозе 60 кг/га и подкормки 40 кг/га на фоне $P_{40}K_{60}$, урожайность составила 17,9 ц/га, что выше контрольного варианта без применения удобрений на 10,0 ц/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Велкова, Н. И. Использование горчицы белой для расширения медоносных ресурсов ЦЧР : автореф. дис.... канд. сельхоз. наук / Н. И. Велкова ; ОГАУ. – Орел, 2004. – 21 с.
2. Коломейченко, В. В. Растениеводство / В. В. Коломейченко. – М. : Агробизнес-центр 2007. – 600 с.
3. Шпаар, Д. Яровые масличные культуры. / Д. Шпаар [и др.]. – Минск : ФУАинформ, 1999.

УДК 633.162:631.58

КАЧЕСТВО СОЛОДА ИЗ ЗЕРНА ЯЧМЕНЯ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ В РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Положенцев В. П. – к. с.-х. н., доцент; **Кузин Р. В.** – аспирант
ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический
университет им. П. А. Костычева», кафедра агрономии и агротехнологий

Ячменный солод является основным сырьем для пивоварения. От его качества напрямую зависит выход пива и, следовательно, рентабельность производства [1, 3]. Это качество обеспечивается, прежде всего, генетическим потенциалом сортов, почвенно-климатическим условиями и технологией возделывания ячменя [2]. В настоящее время в Государственном реестре селекционных достижений, допущенных к использованию в 3-м регионе находится более 30 сортов ярового ячменя, все подвиды двурядного [2, 3].

Наиболее значительными признаками пивоваренного ячменя являются химические показатели зерна, прямо связанные с выходом питательных веществ, на основе которых получается пивное сусло, являющееся ни чем иным, как водным раствором экстрактивных веществ ячменного солода [2, 4].

Эти важнейшие показатели ГОСТом не регламентируются вследствие сложности проведения анализов в условиях заготовительных пунктов. Однако, без их определения не возможны ни оценка сырья на пивоваренных заводах, ни исследование новых селекционных сортов

ячменя [2, 4]. Основным из них является экстрактивность. Под этим термином понимают количество сухого вещества, способного перейти из размолотого зерна в водный раствор под действием ферментов ячменного солода при определенном гидротермическом режиме. Чем больше в ячмене экстрактивных веществ, тем выше его пивоваренные качества [4].

Наши расчеты, выполненные на большом практическом материале, показали, что на каждый процент экстрактивности солода ниже 80% теряется 10–12 декалитров пива, т.е. 200–240 бутылок.

Солод, полученный из зерна ячменя, возделываемых в Рязанской области сортов отличается достаточно высокими показателями (табл. 1).

Таблица 1. Основные показатели качества солода ячменя различных сортов

Сорта	Экстрактивность, %	Число Кольбаха	Общий белок, %
Грэйс	81,5	41,8	10,5
Эксплоер	81,1	40,3	10,6
Саншайн	80,8	37,5	11,7
Маргрет	80,8	36,4	11,6
Чилл	83,9	50,7	10,4
Квнеч	82,6	41,7	10,3
Жозефин	80,1	35,4	12,0
Вакула	80,6	29,6	10,7
Атаман	82,6	43,3	11,6

У всех исследованных сортов ячменя экстрактивность полученного солода не опускалась ниже 80 %. Это высокий показатель, подтверждающий значительные потенциальные возможности региона в производстве солода для пивоварения [1,3].

Часто определяющим является содержание общего и растворимого азота, соотношение которых, носит название число Кольбаха. Чем это число выше, тем выше степень белкового растворения и тем выше качество пивного сусла. Число Кольбаха 45–47 ед. и далее 50 и выше показывает практически полное растворение эндосперма при солодоращении. Из исследуемых сортов ячменя в этом плане выделяются Атаман, Грэйс, Квнеч и особенно Чилл – более 50 ед. У остальных сортов этот показатель средний. Низкое число Кольбаха у сорта Вакула – ниже 30 ед. Это подвид многорядного ячменя и его зерно имеет свою особенность. Кстати, в США и Канаде для пивоварения используются в основном многорядные ячмени, дающие более высокие урожаи.

Экстрактивность зависит главным образом от содержания в зерне крахмала – главной составной части эндосперма, переходящего после гидролиза в водный раствор. В зерне тем больше крахмала, чем меньше белка. Отсюда следует, что зерно пивоваренных сортов должно иметь пониженное содержание белка. Высококачественным является зерно с содержанием белка 9–12 % абсолютно сухого вещества. Помимо прямого влияния на экстрактивность зерна, высокая белковость нежелательна и в другом отношении. Такое зерно плохо разрыхляется, сильнее греется при солодоращении, дает менее стойкое и не всегда прозрачное пиво. Как видно из табл. 1, содержание белка в солоде, полученного из зерна различных сортов находится на оптимальном уровне.

Таким образом, исследование возделываемые в Рязанской области сорта пивоваренного ячменя обеспечивают рентабельный выход солода, высокую его экстрактивность и качество.

ЛИТЕРАТУРА

1. Положенцев, В. П. Повышение инвестирования в аграрный сектор [Текст] / В. П. Положенцев / Новая наука: от идей к результату: международное научное периодическое издание по итогам международной научно-практической конференции (22 августа 2016 года, г. Сургут). – Ч. 1. – Стерлитамак : АМИ, 2016. – С. 89–91.
2. Положенцев, В. П. Экоадаптивные агротехнологии как фактор интенсификации растениеводства / В. П. Положенцев, О. В. Черкасов, А. С. Ступин // Вестник Рязанского Государственного Агротехнологического Университета им. П. А. Костычева. – 2015. – № 4. – С. 22–22.
3. Степура, Е. Е. Потенциал пивоваренных сортов ярового ячменя в условиях Рязанской области [Текст] / Степура Е. Е., Виноградов Д. В. / Инновационные технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства: материалы юбилейной международной научно-практической конференции (30–31 января 2014 г, г. Рязань) / под ред. Д. В. Виноградова. – Рязань : ФГБОУ ВПО РГТУ, 2014. – С. 329–331.
4. Неттевич, Э. Д. Выращивание пивоваренного ячменя [Текст] / Э. Д. Неттевич, З. Ф. Аниканова, Л. М. Романова. – Москва : Колос, 1981. – С. 207.

УДК 633.13:631.559

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ГОЛОЗЕРНОГО И ПЛЕНЧАТОГО ОВСА ПО УРОЖАЙНОСТИ И КАЧЕСТВУ ЗЕРНА

Попруга Н. Н. – студентка; **Нехай О. И.** – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
кафедра земледелия

Значительный вклад в повышении урожайности посевов сельскохозяйственных предприятий обеспечивают возделываемые сорта. Селекционные достижения отечественных и зарубежных селекционеров

объективно оценивает по всей республике Государственная инспекция по испытанию и охране сортов растений. Трехлетняя оценка по урожайности и качеству зерновой продукции в сравнении с контрольными сортами позволяет выделить наиболее продуктивные и лучшие по хозяйственно-ценным свойствам сорта овса, которые включаются в Государственный реестр сортов и получают допуск к использованию в производстве. По результатам экспертной оценки на отличимость, однородность и стабильность сорта овса патентуются и для их использования в семеноводстве необходимо получить разрешение патентообладателя, т. е. необходимо заключить лицензионный договор с владельцем патента на сорт [1, 2].

Исследования проводились в 2013–2015 гг. в условиях ГСХУ «Октябрьская сортоиспытательная станция» Гомельской области. Почвы участка, на котором проводились исследования дерново-подзолистые супесчаные. Глубина пахотного слоя 20–22 см. Агрохимическая характеристика почвы: содержание гумуса – 3,09 %, P_2O_5 – 45,9 мг/кг почвы, K_2O – 17,5 мг/кг почвы, pH 5,79. Площадь делянки – 25 м², посевная – 20 м², учетная 15,7 м², повторность четырехкратная. Предшественником овса был картофель. Овес возделывали в соответствии с агротехникой принятой в условиях Гомельской области. Объектами исследований были четыре сорта пленчатого овса (Запавет, Каньон, Скорпион, Мирт) и два сорта голозерного овса (Королек, Гоша).

Полегание хлебов наносит огромный вред сельскохозяйственному производству. На устойчивость растений к полеганию оказывают влияние почвенные условия и различные агротехнические факторы: предшественник, система удобрения, подготовка семян к посеву, сроки и способы посева, норма высева, уход за посевами. Известно, что растения больше подвержены полеганию на плодородных и хорошо увлажненных почвах.

Анализ высоты растений показал варьирование признака в пределах 80–111 см у пленчатых сортов, 83–119 см – у голозерных сортов. Наибольшая высота стеблестоя отмечена у пленчатого сорта Каньон (111 см) и голозерного сорта Королек (119 см) в 2014 г. Наименьшей высотой растений характеризовались сорта пленчатого ячменя Каньон (80 см), Запавет (81 см) и голозерного сорта Королек в 2013 г.

Однако не всегда короткостебельность растений указывает на устойчивость к полеганию, и наоборот, не все сорта, имеющие высокий стеблестой обладают полегаетостью. В ходе наших сортоиспытаний выявлено, что в условиях вегетационного периода 2013–2015 гг. устойчивостью к полеганию на уровне пяти баллов характеризовались все изучаемые сорта овса.

Урожай овса 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.

Роль кушения в формировании урожая, как правило, не основная, а вспомогательная к такому главному фактору, как густота стояния растения. Даже самое хорошее кушение растений не может полностью компенсировать изреживание посевов, вызванного занижением норм высева или неблагоприятными условиями. В наших опытах коэффициент продуктивной кустистости варьировал в пределах 1,7–3,0. Наибольшее значение данного показателя выявлено у изучаемых пленчатых и голозерных сортов в 2014 г, по сравнению с 2013 и 2015 гг.

Важнейшим количественным признаком является длина метелки. Данный признак в значительной степени влияет на урожайность и чувствителен к условиям внешней среды, поэтому его выраженность колеблется при разных условиях вегетации. В наших исследованиях длина метелки у растений колебалась от 17,0 см до 24 см. Наибольшим значением изучаемого признака характеризовались голозерные сорта. Так, в 2013 г. длина метелки пленчатых сортов варьировала в пределах 18,0–19,5 см, пленчатых – в пределах 22,6–24,0 см. В 2014 г. данный показатель у всех пленчатых сортов составил 19,0 см., у голозерных – 21–25 см. В 2015 г. длина метелки пленчатых сортов варьировала в пределах 17,0–18,0 см, пленчатых – 21,0–23,0 см. Максимальное значение признака выявлено у голозерного сорта Гоша в 2013 г.

Число зерен в метелке у овса является важным компонентом продуктивности. В условиях длинного дня развитие зерновок ускоряется, что отрицательно сказывается на числе колосков. Кроме длины дня на их число влияет интенсивность света. В наших опытах значение данного признака колебалось от 27 до 46 шт. Среди пленчатых сортов превосходил по данному показателю сорт Запавет и Мирт в 2014 г. Максимальное значение изучаемого признака выявлено среди голозерных сортов у сорта Гоша в 2015 г.

На массу 1000 семян зерновых культур оказывает влияние густота стеблестоя. Особенно влияют на этот показатель погодные условия в период формирования и налива зерна, и связанное с длительностью самого периода. Варьирование признака составило в 2013 г. у пленчатых сортов 36,3–41,8 г., у голозерных – 28,4–32,3 г.; в 2014 г. – у пленчатых сортов – 38,4–46,8 г, у голозерных – 31,6–34,8 г.; в 2015 г. – у пленчатых сортов – 35,5–43,4 г, у голозерных – 27,2–28,5 г. Максимальное значение признака отмечено из пленчатых сортов: у сорта Каньон и Запавет в 2014 г.

Величина урожая зависит от оптимального соотношения числа растений на единицы площади и продуктивности каждого растения. В наших опытах урожайность зерна пленчатых и голозерных сортов овса колебалась в значительных пределах от 24,4 до 79,6 ц/га (пленчатые сорта), от 18,7 до 44,3 ц/га (голозерные сорта).

В целом 2014 г. оказалась более благоприятным для вегетации овса по сравнению с 2013 и 2015 гг. В 2013 г. максимальная урожайность зерна пленчатых сортов была получена у сорта Каньон, что на 3,1 ц/га превысило контрольный сорт и на 5,0 ц/га – сорт Скорпион. Урожайность голозерный сорта Королек составила 19,5 ц/га, что превысило контрольный сорт Гоша на 0,8 ц/га.

В 2014 г. урожайность пленчатых сортов варьировала в пределах 71,1–79,6 ц/га, голозерных сортов – 40,1–44,3 ц/га. Максимальная урожайность отмечена среди пленчатых сортов у сорта Мирт (79,6 ц/га); среди голозерных – у сорта Гоша (44,3 ц/га).

Метеорологические условия 2015 г. оказались неблагоприятными для вегетации овса. Урожайность пленчатых сортов колебалась в пределах 29,1–35,1 ц/га, у голозерных сортов – 20,2–21,9 ц/га.

В среднем за три года исследований, все пленчатые сорта превысили контрольный вариант. Урожайность изучаемых сортов пленчатого овса варьировала в пределах 42,6–56,8 ц/га. Максимальная урожайность выявлена у сорта Мирт. Урожайность голозерных сортов составила 27,2–27,7 ц/га. Сорт Королек не превысил контрольный сорт Гоша, его урожайность оказалась ниже на 0,5 ц/га.

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

В наших исследованиях натурная масса зерна изучаемых сортов варьировала в пределах 466–630 г/л. Наивысшее значение показателя выявлено у голозерных сортов овса в 2014 г. (Гоша 650 г/л, Королек 660 г/л). Максимальное значение изучаемого показателя у пленчатых сортов отмечено в 2014 г. у сорта Каньон и составило 518 г/л.

Пленчатость зерна – это отношение количества оболочек к общему количеству необрушенного зерна, выраженное в процентах. Пленчатость влияет на пищевую ценность зерна: чем она выше, тем меньше в нем питательных веществ. Кроме того, она создает дополнительные трудности при переработке зерна, а также повышает стоимость готового продукта. Пленчатость изучаемых сортов колебалась в пределах 23,7–30,7 %. Максимальной пленчатостью характеризовался сорт

Каньон в 2013 г. Минимальная пленчатость зерна выявлена у сорта Запавет в 2014 г.

Зерно овса служит основным сырьем для корма животным. Одним из главных признаков качества зерна является содержание протеина. Максимальное значение протеина отмечено у голозерных сортов по сравнению с пленчатыми. Содержание протеина у голозерных сортов колебалось в годы исследований от 17,4 до 19,6 %. Наивысшее содержание протеина выявлено у сорта Королек в 2015 г. У пленчатых сортов содержание протеина варьировало в пределах 12,1–15,3 %. Максимальное значение признака отмечено у сорта Запавет в 2015 г., минимальное – у сорта Скорпион в 2014 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elib.baa.by/jspui/bitstream/123456789/550/1/ecd2253.pdf>. – Дата доступа: 23.11.2016 г.
2. Яровые культуры. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://ebooks.grsu.by/pochva_s_osn_rast/glava-5-yarovye-kultury.htm. – Дата доступа: 21.11.2016 г.

УДК 633.11”324”:632.9

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМПЛЕКСНЫХ ПРОГРАММ ЗАЩИТЫ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ПРОТИВ КОРНЕВЫХ ГНИЛЕЙ И СНЕЖНОЙ ПЛЕСЕНИ

Потапенко М. В. – к. с.-х. н., доцент; **Мосур С. С.** – магистрант; **Будько А. С.** – научный сотрудник; **Лукьянов А. О.** – студент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра земледелия

Интегрированные системы защиты растений от вредных организмов являются основополагающими в решении проблемы оптимизации фитосанитарного состояния агроценозов. Болезни растений – это один из определяющих факторов, дестабилизирующий производство растениеводческой продукции. Периодически возникающие эпифитотии различных заболеваний приводят к существенным потерям урожая, а также ухудшают его качество. Один из самых важных этапов обеспечения богатого и здорового урожая зерновых культур – предпосевное обеззараживание семян. Главное преимущество протравливания семенного материала заключается в том, что фунгицидом обрабатываются только семена и его действие локализуется на объекте защиты – прорастающем семени (корни, проростки) и в почве вокруг него. Данный прием защищает и наземные органы растений в ранних фазах

развития, что является основой для получения здоровых, дружных всходов.

Стратегическая задача приема обеззараживания семян состоит в снижении количества исходного инокулюма в природном балансе с целью недопущения развития эпифитотии.

По данным А. Г. Жуковского и др. [1], анализ поражаемости сортов зерновых культур, постоянно проводимый сотрудниками лаборатории фитопатологии в посевах ГСУ и ГСС, свидетельствует о высокой восприимчивости их к основным патогенам – возбудителям корневой гнили, снежной плесени и др. В ближайшем будущем не ожидается улучшения фитосанитарного состояния посевов зерновых культур за счет такого важного фактора, как устойчивость сорта. По-прежнему необходимо уделять самое серьезное внимание научно обоснованной защите культур от болезней и, прежде всего, протравливанию семян, как наиболее эффективному и оперативному приему.

Таким образом, целью наших исследований было изучение биологической эффективности комплексных программ защиты озимой пшеницы против корневых гнилей и снежной плесени.

Исследования проводились в полях опытного севооборота кафедры земледелия в период 2015–2016 гг. Изучалось действие протравителей: Баритон, 1,5 л/т и Сценик Комби, 1,5 л/т на фоне гербицида Алистер Гранд в дозе 0,8 л/га, который использовался для защиты от сорняков.

В период наблюдений проводили двухкратный учет биологической эффективности препаратов против корневых гнилей: первый учет – в стадию 11–12, второй учет – в стадию 23–25 и однократный учет эффективности препаратов против снежной плесени в стадии 23–25.

Анализ действия протравителей на развитие корневых гнилей и снежной плесени показал, что все изучаемые варианты протравливания проявили себя на высоком уровне, даже на фоне благоприятных условий перезимовки. Развитие корневых гнилей было относительно невысоким (2,5–2,7 % по стадии 11–12 и 10,0,3–10,3 % при учете весной в фазе 23–25), а снежной плесени – доходило до умеренно-депрессивного состояния (10,4–10,7 %) (табл. 1).

Сравнительный анализ действия протравителей показал улучшение показателей сдерживания развития корневых гнилей и снежной плесени при применении препарата Сценик Комби в дозировке 1,5 л/т. Так, показатель биологической эффективности данного протравителя по корневым гнилям составлял 7,4 % при первом учете и 3,0 % при втором учете. Аналогичная закономерность прослеживалась и по действию протравителей на развитие снежной плесени. Биологическая эф-

фективность препарата Сценик Комби по сравнению с препаратом Баритон составляла 2,8 %.

Таблица 1. Влияние комплексных программ защиты озимой пшеницы на развитие корневых гнилей и снежной плесени

Вариант	Корневые гнили		Снежная плесень (7.04.2015, ст. 23–25)
	Всходы (26.09.2015, ст. 11–12)	Кущение весной (7.04.2015, ст. 23–25)	
Развитие болезни, %			
Баритон	2,7	10,3	10,7
Сценик Комби	2,5	10,0	10,4
* Биологическая эффективность, %			
Баритон	—	—	—
Сценик Комби	7,4	3,0	2,8

*Биологическая эффективность рассчитана по отношению к варианту с Баритоном, 1,5 л/т

Таким образом, препарат Сценик Комби, является высокоэффективным протравителем в контроле распространенности и развития корневых гнилей и снежной плесени в посевах озимой пшеницы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ориус универсал – протравитель семян зерновых культур / А. Г. Жуковский [и др.] // Земледелие и защита растений, Инст. защ. раст. – 2014. – № 5. – С. 56–57.

УДК 633.37:631.53

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА СОРТООБРАЗЦОВ ГАЛЕГИ ВОСТОЧНОЙ В КОЛЛЕКЦИОННОМ ПИТОМНИКЕ

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

Галега восточная – многолетняя культура. Она обладает комплексом достоинств выгодно отличающих ее от традиционно возделываемых многолетних бобовых культур. Галега восточная богата растительным белком. За счет зимующих почек и корневых отпрысков способна к активному вегетативному размножению, поэтому характеризуется долголетием, т. е. способностью произрастать на одном месте 20 и более лет. Культура отличается адаптивной способностью к различным природно-климатическим условиям. Вследствие раннего отрастания урожай первого и второго укосов стабильно высок (550–750 ц/га и более). Культура обладает устойчивым семеноводством, и при созревании бобы не растрескиваются. Ценным хозяйственно-

полезным признаком галеги является то, что листья при сушке не осыпаются, а при уборке на семена листья и стебли остаются зелеными и служат дополнительным источником кормов. Растение многоцелевого использования. Уникальность галеги заключается в том, что она не нуждается в азотных удобрениях, благодаря чему экономятся средства на ее возделывание, а корм не содержит нитратов. Зеленая масса галеги используется для приготовления различных видов высококачественных кормов. В фазу бутонизации – это сырье для приготовления травяной муки, брикетов, в фазу цветения – сена, сенажа, силоса [1, 2, 3].

Цель работы – дать сравнительную оценку сортообразцов галеги восточной в коллекционном питомнике.

В качестве сорта стандарта служил сорт Полесская. Площадь деланки 1 м², повторность двукратная. Способ посева чрезвычайный с междурядьями 30 см. Расположение деланок рендомизированное. Форма деланок – прямоугольная. Норма высева галеги восточной 1,0–1,2 г/м² при 100 % хозяйственной годности. Глубина заделки семян 1–1,5 см. Перед посевом проводили скарификацию и инокуляцию семян.

Содержание сухого вещества и облиственность устанавливали по методике ВНИИ кормов им. В. Р. Вильямса. Структуру урожайности семян определяли путем анализа пробного снопа. Уборку семян проводили вручную путем обрывания кистей с бобами с последующим обмолотом их на селекционной молотилке. Урожайность семян и зеленой массы учитывали сплошным методом.

Объектами исследований служили 28 сортообразцов галеги восточной нашей селекции: Гале-5, БГСХА-Г, БГСХА-М, БГСХА-Б, БГСХА-Э, БГСХА-МН, БГСХА-1, БГСХА-2, БГСХА-3, БГСХА-4, БГСХА-5, БГСХА-КБ, КВ-Т, СЭГ-1, СЭГ-2, Московская-17, Эстонская-14, Эстонская-65, Московская-24, Эстонская-84, КБ-2, Нестерка-19, Московская-88, БГСХА-2-16, Московская-33, БГСХА-1-83, БГСХА-2-6, БГСХА-2-24, сорта Нестерка и Полесская, который был принят за стандарт. Закладка питомника происходила 4 мая 2013 г.

Учет урожайности зеленой массы первого укоса проводился в фазу бутонизация – начало цветения (конец мая – начало июня), а второй при достижении травостоя укосной спелости. В сумме за два укоса урожайность зеленой массы варьировала как по годам, так и по сортообразцам от 1,1 до 8,1 кг/м² в 2014 г., от 1,5 до 10,6 кг/м² в 2015 г. и от 3,3 до 11,3 кг/м² (табл. 1).

Наиболее благоприятными условиями для формирования урожайности зеленой массы сложились в 2016 г. урожайность зеленой массы

у сортообразцов галеги восточной находилась в пределах от 3,3 (Эстонская-84) до 11,3 кг/м² (БГСХА-2 и БГСХА-КБ).

Таблица 1. Урожайность зеленой массы, сухого вещества, семян и облиственность сортообразцов галеги восточной в коллекционном питомнике посева 2013 г.

Сортообразцы	Урожайность зеленой массы за два укоса, кг/м ²				Сухое вещество		Облиственность, %	Урожай жай-ность семян, г/м ²
	2014 г.	2015 г.	2016 г.	среднее за 3 года	%	кг/м ²		
Нестерка	3,4	4,7	6,5	4,9	21,0	1,0	47,3	76,5
БГСХА-Г	7,0	6,0	4,3	5,8	20,3	1,1	56,7	62,9
БГСХА-М	7,0	3,2	5,7	5,3	32,7	1,7	57,3	63,5
БГСХА-Б	7,3	5,7	5,3	6,1	21,7	1,3	56,7	56,1
БГСХА-Э	5,4	6,9	6,5	6,3	20,3	1,3	54,3	86,6
БГСХА-МН	7,2	6,8	7,0	7,0	27,7	1,9	54,0	73,8
БГСХА-1	8,1	10,6	7,7	8,8	31,0	2,4	56,7	77,3
БГСХА-2	7,7	10,1	11,3	9,7	27,3	2,7	49,7	65,7
БГСХА-3	4,7	7,4	9,3	7,1	27,3	2,1	53,3	88,2
БГСХА-4	6,0	8,3	9,7	8,0	27,0	2,2	54,7	58,1
БГСХА-5	6,9	7,6	8,2	7,6	17,0	1,3	55,0	69,4
БГСХА-КБ	4,3	5,9	11,3	7,2	23,7	1,6	50,0	30,4
КВ-Т	5,6	7,5	8,3	7,1	21,7	1,5	56,3	31,1
Полесская	1,1	5,0	9,3	5,1	22,7	1,1	56,0	39,9
СЭГ-1	1,2	2,3	5,9	3,1	28,3	0,8	58,2	18,1
СЭГ-2	1,3	3,1	4,0	2,8	31,0	0,9	56,0	23,2
Гале-5	5,7	7,1	4,2	5,7	19,7	1,2	53,3	40,4
Московская-17	3,4	4,9	8,0	5,4	24,3	1,4	54,7	25,7
Эстонская-14	5,8	6,2	6,6	6,2	24,7	1,5	56,7	50,7
Эстонская-65	6,5	4,6	5,4	5,5	25,3	1,4	54,3	42,7
Московская-24	4,7	1,8	7,0	4,5	26,7	1,2	53,0	34,3
Эстонская-84	5,4	1,5	3,3	3,4	28,7	1,0	54,0	27,1
КБ-2	6,1	2,5	4,3	4,3	27,0	1,1	55,7	35,5
Нестерка-19	2,3	2,2	4,8	3,1	23,0	0,7	55,0	33,6
Московская-88	6,1	3,5	3,9	4,5	22,0	1,0	53,3	44,1
БГСХА-2-16	4,8	3,7	5,0	4,5	21,7	1,0	52,7	60,1
Московская-33	7,3	6,2	5,5	6,3	23,7	1,5	49,3	65,1
БГСХА-1-83	7,4	4,9	6,5	6,3	24,7	1,5	50,7	76,3
БГСХА-2-6	6,8	5,6	5,8	6,1	21,7	1,3	55,7	63,6
БГСХА-2-24	6,3	5,1	6,7	6,0	25,3	1,5	56,0	55,8
НСР ₀₅	1,5	0,30	0,60					11,7

В среднем за три года исследований урожайность зеленой массы находилась в пределах от 2,8 до 9,7 кг/м². Наименьшая урожайность зеленой массы отмечена у сортообразца СЭГ-2 (2,8 кг/м²), СЭГ-1

и Нестерка-19 (3,1 кг/м²), которые уступили сорту-стандарту на 2,3 и 2,0 кг/м², соответственно.

Наибольшую урожайность зеленой массы имели сортообразцы БГСХА-5 (7,6 кг/м²), БГСХА-4 (8,0 кг/м²), БГСХА-1 (8,8 кг/м²) и БГСХА-2 (9,8 кг/м²), которые превысили стандартный сорт Полеская соответственно на 2,5; 2,9; 3,7 и 4,7 кг/м².

В наших исследованиях значительное внимание уделялось оценке сортообразцов по облиственности, так как данный показатель влияет на качество продукции. В листьях содержится наибольшее количество питательных веществ. В среднем за годы исследований облиственность сортообразцов галеги восточной варьировала от 47,5 до 58,2 %. Наибольшей облиственностью растений характеризовались сортообразцы БГСХА-М (56,7 %), БГСХА-Б (56,7 %), БГСХА-2 (56,7 %), Московская-17 (56,7 %), СЭГ-2 (58,2 %), которые превысили стандартный сорт Полеская на 0,4 и 1,8 % соответственно. Данные образцы могут служить исходным материалом для создания сортов с высокими питательными свойствами. Сортообразцы галеги восточной различались по содержанию сухого вещества.

В среднем за три года содержание сухого вещества варьировало от 17,0 до 32,7 %. Наименьшее содержание сухого вещества имели сортообразцы БГСХА-5 (17,0 %), Гале-5 (19,7 %). Наибольшее содержание сухого вещества отмечено у сортообразцов СЭГ-1 (28,3 %), Эстонская-84 (28,7 %), СЭГ-2 (31,0 %), БГСХА-1 (31,0 %) и БГСХА-М (32,7 %), которые превысили сорт стандарт на 5,6; 6,0; 8,3; 10 %.

Однако содержание сухого вещества не всегда может служить объективной оценкой, так при большом содержании сухого вещества урожайность его с единицы площади может быть не высокой. Поэтому в своих исследованиях мы проанализировали урожайность сухого вещества. Сбор сухого вещества варьировал от 0,7 до 2,7 кг/м². Наименьший выход сухого вещества имели сортообразцы Нестерка-19 (0,7 кг/м²), СЭГ-1 (0,8 кг/м²) и СЭГ-2 (0,9 кг/м²), данные сортообразцы уступили стандарту по данному показателю на 0,4; 0,3; 0,2 кг/м² соответственно.

Не менее важным показателем является семенная продуктивность галеги восточной.

В среднем за три года исследований урожайность семян в зависимости от сортообразцов составила 18,1–88,2 г/м². Урожайность семян 65 г/м² и более имели сортообразцы Московская-33 (65,1 г/м²), БГСХА-2 (65,7 г/м²), БГСХ-5 (69,4 г/м²), БГСХА-МН (73,8 г/м²), БГСХА-1-83 (76,3 г/м²), БГСХА-1 (77,3 г/м²), БГСХА-Э (86,6 г/м²), БГСХА-3 (88,2 г/м²) и сорт Нестерка (76,5 г/м²).

По комплексу хозяйственно полезных признаков лучшими были сортообразцы БГСХА-2 и БГСХА-1, БГСХА-4, характеризующиеся высокой урожайностью зеленой массы (9,8; 8,8 и 8,0 кг/м² соответственно), семян (65,7; 77,3 и 58,1 г/м² соответственно) и облиственностью растений более 50 %. Данные сортообразцы включены в дальнейший селекционный процесс.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бушуева, В. И. Галега восточная. Монография / В. И. Бушуева, Г. И. Тарануха. – Минск : Экоперспектива, 2009. – 204 с.
2. Зенькова, Н. Н. Биолого-технологические основы возделывания и использование галеги восточной: монография / Н. Н. Зенькова. – Витебск : ВГАВМ, 2008. – 162 с.
3. Андранович, Е. С. Сравнительная характеристика сортообразцов галеги восточной в коллекционном питомнике / Е. С. Андранович, В. И. Бушуева, М. Н. Авраменко // Вестник БГСХА. – 2015. – № 1. – С. 83–88.

УДК 633.367.3:632

ИЗУЧЕНИЕ КОЛЛЕКЦИИ БЕЛОГО ЛЮПИНА НА РЕЗИСТЕНТНОСТЬ К АНТРАКНОЗУ

Прищепова А. М. – студентка; **Равков Е. В.** – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра селекции и генетики

В Республике Беларусь традиционно возделываются два вида люпина – желтый и узколистный. Белый люпин не получил должного распространения по причине позднеспелости и неравномерности созревания. С 2014 г. в Государственный реестр сортов Республики Беларусь включен сорт Амиго французской селекции, который характеризуется позднеспелостью, отсутствием устойчивости к антракнозу, фузариозу и вирусному израстанию. Данный сорт имеет все отрицательные признаки характерные для сортов белого люпина селекции конца XX века.

Белый люпин, по сравнению с другими видами, имеет самый высокий потенциал продуктивности, поэтому устранить отрицательные признаки и создать сорта, удовлетворяющие потребностям производства в условиях республики, возможно только селекционным путем.

Вместе с тем значительных успехов в селекции более скороспелых сортов устойчивых к фузариозу и вирусному израстанию добились селекционеры ВНИИ люпина и МСХА им К.А. Тимирязева (Россия) [1].

На кафедре селекции и генетики БГСХА начата селекционная работа с данным видом по договору о совместном сотрудничестве с ВНИИ люпина.

Целью наших исследований являлось изучение коллекции сортов белого люпина селекции ВНИИ в условиях естественного распространения антракноза и искусственного инфекционного фона в северо-восточной части республики.

Оценка проводилась в коллекционном питомнике, размер учетной делянки составлял 1 м². Для посева отсчитывалось количество семян из расчета 120 всхожих семян на 1 м². Инфекционный фон к антракнозу закладывали по методике А. С. Якушевой [2].

Стандартом выступал сорт Дега. Сорт Амико в наших условиях в течение двух лет погибал до созревания из-за поражения фузариозом, вирусным израстанием и антракнозом. Поэтому к моменту испытания коллекции у нас отсутствовали семена данного сорта.

Учеты проводили по фазам развития растений. Уборку осуществляли вручную путем обрыва бобов и их обмолота на МПСУ-500, а затем очистки семян на пневмосепараторе.

В 2016 г. наблюдалась депрессия в развитии антракноза в первой половине вегетации белого люпина. Практически отсутствовал антракноз в фазу розетки на сортах и только в фазу полного цветения распространение антракноза на инфекционном фоне колебалось от 2,3 до 6,7 %, за исключением стандартного сорта Дега, на котором оно составило 10,7 %. Интенсивное распространение антракноза наблюдалось только в фазу цветения (табл. 1).

Таблица 1. Распространенность антракноза на белом люпине в естественных условиях и на инфекционном фоне, 2016 г.

Наименование	Распространенность, %	
	естественный фон	искусственный фон
Дега (стандарт)	23,1	50,0
Дега (Со ⁶⁰)	18,0	37,0
Детер	27,4	40,1
Алый парус	33,3	47,2
СН-1022-09	28,8	30,2
Мичуринский	11,7	16,7
Деснянский	17,6	53,8

В естественных условия распространения антракноза пораженность сортов и сортообразцов колебалась от 11,7 до 33,3 %, а на инфекционном фоне – от 16,7 до 53,8 %. Менее всех поражение отмечено на сорте Мичуринский, который является самым скороспелым среди сортов,

у которого ветвление заблокировано на уровне второго порядка. У аналогичных сортов и сортообразцов Дега, Дега (Со⁶⁰) и СН-1022-09 поражение на инфекционном фоне составляло 30,2–50,0 %. Самый скороспелый сорт Детер, который характеризуется заблокированным боковым ветвлением на уровне первого порядка поражался на 40,1% в условиях инфекционного фона. Самые позднеспелые сорта Алый парус и Деснянский поражались на инфекционном фоне соответственно на 47,2 % и 53,8 %. В условиях достаточного количества инфекционного начала позднеспелые сорта поражаются в большей степени.

Таким образом, менее поражаемым антракнозом оказался сорт Мичуринский, который в условиях северо-востока имел самый короткий вегетационный период (104 дня) среди сортов, формирующих бобы на боковых ветвях первого порядка.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гатаулина, Г. Г. Белый люпин – биологические и селекционные аспекты / Г. Г. Гатаулина // Люпин его возможности и перспективы: сборник материалов международной научно-практической конференции, посвященной 25-летию ВНИИ люпина. – Брянск, 2012. – С. 63–71.
2. Якушева, А. С. Оценка люпина на устойчивость к антракнозу : методические рекомендации / А. С. Якушева, Н. Н. Соловьянова. – Брянск : ВНИИ люпина, 2001. – 17 с.

УДК 633.152:631.526.325(476.2)

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ, ВОЗДЕЛЫВАЕМОЙ НА ЗЕЛЕНУЮ МАССУ В УСЛОВИЯХ МОЗЫРСКОГО РАЙОНА

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

Одной из основных культур современного мирового земледелия является кукуруза, которая имеет разностороннее использование. Она входит в группу основных кормовых культур, из которой заготавливается корм с высокой концентрацией энергии [1, 3].

Тенденция к увеличению значимости кукурузы в сельском хозяйстве присуща и Беларуси. В Республике Беларусь кукуруза получила широкое распространение как силосная культура [1].

Производство зерна и силосной массы кукурузы в большей степени зависит от успехов селекции и надежности семеноводства гибридов. В условиях интенсификации производства требования к создаваемым гибридам непрерывно повышаются. Кроме основных требований

– более высокой продуктивности и качества зерна, появились ряд новых в селекционной науке [1, 2].

Целью исследований являлась сравнительная оценка продуктивности гибридов кукурузы, выращиваемых на зеленую массу в условиях РСУП э/б «Криничная» Мозырского района в 2015–2016 гг.

Объектами исследований были два раннеспелых гибрида кукурузы (Клифтон, Алмаз) и два среднеспелых (Кремень 200, Полесский 212 СВ). Кукурузу возделывали в соответствии с агротехникой принятой в хозяйстве. Общая площадь делянки 300 м², учетная 200 м². Каждый гибрид высевался в четырехкратной повторности. Учет урожая зеленой массы кукурузы проводили сплошным методом путем поделяночного взвешивания всей массы.

Динамика накопления зеленой и сухой массы определялась для характеристики темпов роста и развития растений, установления оптимальных сроков уборки на силос. Учеты проводили в зависимости от фазы развития растения (спелость зерна) в рядке на отрезке трех погонных метров в трехкратной повторности. Содержание сухого вещества в зеленой массе определяли путем взятия пробного снопа.

Урожайность исследуемых гибридов кукурузы в 2015 г. была высокой, так как наблюдается некоторая тенденция к ее росту в целом по хозяйству. В хозяйстве строго соблюдается технология возделывания кукурузы и специалистами подобраны высокоурожайные гибриды, так же на величину урожайности в 2015 г. оказали благоприятные погодные условия (табл. 1).

Таблица 1. Урожайность гибридов кукурузы

Гибрид	Урожайность з/м, ц/га		Средняя урожайность з/м, ц/га	Урожайность початков, ц/га		Средняя урожайность початков, ц/га	Средняя урожайность з/м и початков, ц/га
	2015 г.	2016 г.		2015 г.	2016 г.		
Алмаз	218	128	173	86	60	73	246
Клифтон	211	205	208	89	71	80	288
Кремень 200	200	178	189	80	52	66	255
Полесский 212 СВ	208	164	186	76	44	60	246

По гибридам урожайность зеленой массы составила от 200 до 218 ц/га. Наибольшую урожайность зеленой массы обеспечивал гибрид Алмаз – 218 ц/га, на втором месте Клифтон – 211 ц/га, несколько ниже у Полесский 212 СВ – 208 ц/га. Наименьшая урожайность зеленой массы наблюдалась у гибрида Кремень 200. Урожайность початков несколько отличалась, наибольшей она была у гибрида Клифтон.

В 2016 г. урожайность в целом была ниже, чем в 2015 г. Наибольшую урожайность зеленой массы показал гибрид Клифтон – 205 ц/га. На 27–77 ц/га зеленой массы уступали ему по урожайности другие гибриды. Наибольшей урожайности початков была у Клифтона.

В среднем за два года наибольшая средняя урожайность зеленой массы и початков получена при возделывании гибрида Клифтон. На 33 ц/га уступал ему Кремень 200. У гибридов Алмаз и Полесский 212 СВ уступали по урожайности Клифтону 42 ц/га, а Гибриду Кремень 200 – 9 ц/га.

Показатель содержания сухого вещества имеет большое значение, так как он определяет кормовую ценность. Содержание сухого вещества должно составлять от 30 до 35 %, доля початков в массе растений – более 50 % при содержании сухого вещества в них от 50 до 55 %. Важным условием для получения таких величин служит достижение его восковой спелости, на что в свою очередь влияют температурные условия в процессе вегетации.

Выход кормовых единиц по гибридам рассчитывали умножением урожайности сухого вещества на коэффициент 0,82.

Наибольшим содержанием сухого вещества отличался гибрид Клифтон – в среднем 32,9 %, у гибрида Алмаз сухого вещества содержалось 31,3 % (табл. 2).

Таблица 2. Сбор сухого вещества и выход кормовых единиц кукурузы

Гибрид	Влажность листочек- ной массы, %	Влажность початков, %	Среднее содержа- ние сухого веществ- а по гибриду, %	Сбор сухого вещества, ц/га
Алмаз	75,6	56,2	31,3	76,9
Клифтон	73,4	50,7	32,9	94,6
Кремень 200	75,2	55,9	30,4	77,5
Полесский 212 СВ	75,2	55,9	30,4	74,8

Меньше сухого вещества было в урожае гибридов Кремень 200 и Полесский 212 СВ.

Сбор сухого вещества был довольно высоким в пределах от 74,8 до 94,6 ц/га. Самый высокий сбор сухого вещества в нашем опыте обеспечил гибрид Клифтон – 94,6 ц/га. Самым низким сбором сухого вещества характеризуется гибрид Полесский 212 СВ – 74,8 ц/га.

В среднем за два года наибольшая средняя урожайность зеленой массы и початков получена при возделывании гибрида Клифтон. На 33 ц/га уступал ему Кремень 200. У гибридов Алмаз и Полесский 212 СВ уступали по урожайности Клифтону 42 ц/га, а Гибриду Кремень 200 – 9 ц/га.

Для почвенно-климатических условий Мозырского района предпочтительнее возделывание раннеспелого гибрида Клифтон.

ЛИТЕРАТУРА

1. Надточаев, Н. Ф. Выращивание кукурузы на силос и зерно / Н. Ф. Надточаев, С. С. Барсуков. – Минск : Ураджай, 1994. – 80 с.
2. Надточаев, Н. Ф. Кукуруза на полях Беларуси / Н. Ф. Надточаев. – Минск : ИВЦ Минфина, 2008. – 412 с.
3. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур : учебно-методическое пособие / И. Р. Вильдфлуш [и др.]; под ред. И. Р. Вильдфлуша, П. А. Саскевича. – Горки : БГСХА, 2016. – 383 с.

УДК633.367.3(476)

О ПЕРСПЕКТИВАХ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ БЕЛОГО ЛЮПИНА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Равков Е. В. – к. с.-х. н., доцент; **Малышкина Ю. С.** – аспирант;

Кучма Н. А. – студентка

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

В Республике Беларусь традиционно возделывается два вида люпина – желтый и узколистый. За историю селекции люпина в Беларуси только один сорт белого люпина Сож был выведен и районирован в республике. Однако он не получил широкого распространения и высевался на 1–2 сотнях га в Гомельской области, так как имел присущие для данного вида недостатки: позднеспелость, восприимчивость к фузариозу и антракнозу, неустойчивость к засухе. Но белый люпин, по сравнению с другими видами, обладает весьма ценным свойством – имеет самый высокий потенциал продуктивности. Изменившиеся природные условия в сторону потепления климата, а также созданный современный генофонд белого люпина дает реальную возможность путем селекции устранить отрицательные признаки и создать сорта, удовлетворяющие потребностям производства в условиях республики.

На кафедре селекции и генетики БГСХА начата селекционная работа с данным видом. Предварительная оценка коллекционного материала показала, что наибольший интерес представляют сорта селекции ВНИИ люпина (Россия).

Целью работы являлась экологическая оценка сортов белого люпина селекции ВНИИ люпина в условиях северо-востока Беларуси на скороспелость, урожайность и устойчивость к болезням.

Экологическое сортоиспытание закладывалось по методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [1].

Размер учетной делянки составлял 7 м², повторность четырехкратная. Для посева отсчитывалось количество семян из расчета 120 всхожих семян на 1 м². На протяжении вегетационного периода осуществляли все необходимые наблюдения и учеты.

Уборку осуществляли вручную путем обрыва бобов и их обмола на МПСУ-500, а затем очистки семян на пневмосепараторе.

Результаты исследований обрабатывались методом дисперсионного анализа в изложении Б. А. Доспехова по прикладным программам на компьютере [2].

Оценка продолжительности длины вегетационного периода в условиях 2016 г. показала, что она колебалась от 93 до 126 дней. Самый короткий вегетационный период 93 дня был у сорта Детер, который имел эпигональный тип ветвления (табл. 1).

Таблица 1. Результаты экологического испытания белого люпина, 2016 г.

№ п/п	Название сорта, образца	Продолжительность вегетационного периода		Урожайность	
		дней	± к средн. контролю	ц/га	± к средн. контролю
1.	Дега	108	0,0	36,1#	-16,3
2.	Дега (Со ⁶⁰)	104	-4	67,7*	15,3
3.	Детер	93	-15	38,7#	-13,7
4.	Алый парус	126	18	63,7*	11,3
5.	СН-1026-09	104	-4	56,8*	4,4
6.	Мичуринский	104	-4	61,1*	8,7
7.	Деснянский	117	9	56,5*	4,1
8.	Средний контроль	108	-	52,4	-
	НСР ₀₅			2,7	

* – достоверно по урожайности превосходят средний контроль

– достоверно по урожайности уступают среднему контролю

Самым позднеспелым оказался сорт Алый парус, который созрел через 126 дней после посева и у него бобы завязывались на боковых ветвях как первого, так и второго порядка, что значительно затягивало период созревания.

Среди сортов и образцов у которых бобы образовывались кроме центральной кисти только на боковых ветвях первого порядка длина вегетационного периода составила 104–108 дней. Образец Дега (Со⁶⁰) и СН-1026-09 имели длину вегетационного периода 104 дня, что на 4 дня меньше среднего контроля. Сорт Деснянский был среднеспелым и его длина вегетационного периода составила 117 дней.

Все испытываемые сорта и образцы белого люпина селекции ВНИИ люпина (Россия) характеризовались различной урожайностью,

которая колебалась от 36,1 до 67,7 ц/га. Следует отметить скороспелые образцы Дега (Со⁶⁰) и СН-1026-09, у которых она составила соответственно 67,7 и 56,8 ц/га, что на 15,3 и 4,4 ц/га выше среднего контроля.

Сорт Детер, характеризующийся самым коротким вегетационным периодом, благодаря отсутствию бокового ветвления, имел урожайность 38,7 ц/га, что на 13,7 ц/га ниже среднего контроля. Однако, на наш взгляд, он весьма перспективен для возделывания в условиях северной части Беларуси, так как созревает к началу августа месяца, а потенциал его урожайности достаточно высок.

По нашему мнению, для данного морфотипа (образование семян только на центральном стебле) должен быть свой контроль, а также необходимо провести дополнительные исследования по уточнению нормы высева по данному типу стебля.

Сорт Мичуринский, несмотря на более короткий вегетационный период, имеет высокую потенциальную продуктивность. Так его урожайность составила 61,1 ц/га, что на 8,7 ц/га выше среднего контроля. Данный сорт характеризуется большей устойчивостью к полеганию, чем все остальные.

Сорт Алый парус характеризуется высокой урожайностью, но он позднеспелый и больше всех его посевы полегали, однако, благодаря прочному и упругому стеблю бобы не касались почвы, поэтому не загнивали. Данный сорт. По всей вероятности, будет перспективен для возделывания по южной части республики.

В 2016 г. наблюдалась депрессия развития антракноза на люпине, и данные сорта незначительно поражались патогеном в фазу созревания, процент распространения болезни составлял 11,7–33,3 %, степень поражения бобов при этом не превышала 1 балла.

Таким образом, предварительные результаты экологического испытания сортов и образцов белого люпина селекции ВНИИ люпина (Россия) показывают, что перспективными для возделывания в Республике Беларусь могут быть Детер, Дега, СН-1026-09, Мичуринский, которые характеризуются потенциальной урожайностью 36,1–67,7 ц/га и имеющие длину вегетационного периода 93–108 дней. Сорта Деснянский и Алый парус должны быть оценены в экологических условиях южной части Беларуси. По данным сортам проведены необходимые скрещивания и получены семена для дальнейшей их оценки в питомниках селекционного процесса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур / Под ред. М. А. Фесина. – Вып. 1. – Москва : Колос, 1985. – 281 с.
2. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов – Москва : Агропромиздат, 1985. – 351 с.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПЕСТИЦИДОВ В ПОСЕВАХ ЯРОВОГО РАПСА

Рудько Е. А. – студент; **Дуктов В. П.** – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра защиты растений

Рапс является в настоящее время ведущей технической культурой в Республике Беларусь. Получение высоких и стабильных урожаев рапса весьма значимо, так как его продукция широко используется в питании человека и сельскохозяйственных животных. Разностороннее использование рапса и продуктов его переработки позволило в последнее десятилетие значительно увеличить площади его посева. Вместе с тем урожайность его остается невысокой из-за его предрасположенности к засорению, повреждениям многочисленными вредителями и низкой устойчивости к поражению и развитию болезней. Особое место в технологии возделывания рапса занимают химические средства защиты растений. Поиск новых, более эффективных систем защиты растений наряду уже с существующими является основой повышения урожайности семян.

Целью исследований была оценка различных схем защиты посевов ярового рапса от вредных объектов. Научные исследования проводились в 2016 г. в УО БГСХА на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА». Агротехника в опыте соответствовала основным требованиям, предъявляемым к научно обоснованной технологии возделывания озимого рапса в условиях Могилевской области. В исследованиях использовался сорт Гедемин. Общая площадь опытного участка – 0,12 га, площадь основных вариантов составляла около 0,06 га. Предшественником являлся ячмень. Общим единым агрофоном для обработки были следующие приемы: $N_{70(\text{до посева})+46(\text{начало бутонизации})}P_{60}K_{90}$; зяблевая обработка почвы – вспашка оборотным плугом на пахотного горизонта после уборки предшественника; посев – сеялка СПУ-6 (3 мая); в фазу розетки листьев проводилась фоновая обработка посевов против капустной моли и злаковых сорняков – Вантекс, 0,1 л/га + Миура, 2 л/га. Схема опыта включала 2 варианта с системами защиты посевов рапса от комплекса вредных организмов:

1. Система защиты Syngenta: Галера Супер, 0,3 л/га + Сетар, 0,5 л/га (фаза 4 листа) + Нурелл Д, 1 л/га (двукратно) + Амистар Экстр, 1,0 л/га (фаза середина цветения).

2. Альтернативная система защиты: Бутизан Стар, 2 л/га; Вантекс, 0,1 л/га (двукратно).

Основные этапы онтогенеза и фенологии, а также агросроки внесения пестицидов приведены в табл. 1.

Таблица 1. Фенология ярового рапса, 2016 г.

Фенологическая фаза	Дата	Примечание
До всходов	7.05	внесение Бутизан Стар
2 пары листьев	30.05	внесение Галера Супер, Сетар
Стеблевание	14.06	внесение Нурелл Д
Бутионизация	22.06	внесение Нурелл Д
Середина цветения	4.07	внесение Амистар Экстра
Желтая – полная спелость	22.08	учет биологической урожайности

Рост и развитие ярового рапса уже с начальных стадий шло активно. Это было связано с теплыми погодными условиями весны и лета.

Яровой рапс относится к числу сельскохозяйственных культур, конечная продуктивность которых в значительной степени зависит от своевременного эффективного контроля фитофагов. Такая стабильная защита посевов обеспечивается: а) при многократном применении инсектицидов, что экологически небезопасно б) при применении препаратов комбинированного длительного действия.

Предпосевная инсектицидная обработка семенного материала обеспечила высокий уровень контроля крестоцветных блошек, численность которых в фазу всходы была на экономически неощутимом уровне.

При оценке фитосанитарного состояния посевов в фазу начала бутонизации – бутонизации установлено, что численность рапсового цветоеда превышала ЭПВ (3 жука/растение про 10 % заселении). Обработка посевов инсектицидами Нурелл Д и Вантекс эффективно контролировала данный вид фитофага, снижая его численность до экономически неощутимого уровня.

Для изучения эффективности пестицидов Акционерной компании с ограниченной ответственностью Syngenta Agro AG по контролю болезней рапса схемой опыта была предусмотрена обработка посевов фунгицидом Амистар Экстра, 1,0 л/га. Из болезней в 2016 г. условиях опыта отмечался альтернариоз. Развитие склеротиниоза было депрессивным. Результаты учета болезней перед внесением фунгицида Амистар Экстра (ВВСН 65) показали полное отсутствие заболеваний. Признаки альтернариоза появились в период конца плодообразования.

При анализе пораженности стручков растений альтернариозом перед уборкой (ВВСН 89) установлено, что на варианте с альтернатив-

ной системой защиты посевов (без фунгицида в период вегетации) распространенность и развитие составили 95 и 8,5 % соответственно (табл. 2). Применение в варианте Система защиты Syngenta фунгицидной обработки посевов в середине цветения препаратом Амистар Экстра снизило данные показатели до 50 и 1,5 %.

Таблица 2. Влияние защиты ярового рапса на распространенность и развитие альтернариоза на стручках (BVCH 89; фаза полной спелости)

Вариант	P, %	R, %
1. Система защиты Syngenta	50	1,5
2. Альтернативная система защиты (без фунгицида)	95	8,5

Учеты засоренности посевов проводились согласно методике исследований с гербицидами. Подсчет сорняков количественно-весовым методом перед уборкой показал, что среди сорной растительности преобладающим видом была марь белая – 12–20 шт./м². Кроме того, присутствовали торица полевая, пикульник обыкновенный, виды горцев (табл. 3). Общая засоренность посевов к уборке была незначительной независимо от применяемого гербицида и составила 30–34 шт./м².

Таблица 3. Засоренность посевов ярового рапса перед уборкой, шт./м²

Вариант	Всего		Марь белая	Торица полевая	Звездчатка средняя	Пикульник обыкновенный	Виды горцев	Пас-тушья сумка	Другие виды
	шт./м ²	г/м ²							
1. Система защиты Syngenta	30	108,5	12	4	2	2	1	1	8
2. Альтернативная система защиты	34	144,1	20	3	0	2	2	0	7

При анализе влияния различных схем защиты на формирование посевов ярового рапса установлено, что при норме высева 120 высеянных всхожих семян/м² к уборке сохранилось 60–62 растения/м² (табл. 4).

Высота растений практически не различалась между вариантами с различными схемами обработки посевов и находилась в пределах 117,2–119,6 см. Анализируя структуру урожайности, следует отметить, что система защиты Syngenta увеличивала такие показатели, как количество стручков на 1 растение – на 12,5 шт., количество семян в стручке – на 0,35 шт., массу 1000 семян – на 0,15 г.

Таблица 4. Хозяйственная эффективность системы защиты ярового рапса от вредных организмов

Вариант	Количество растений, сохранившихся к уборке, шт./м ²	Высота растений см	Приходится на 1 растение				Количество семян в стручке, шт.	Масса 1000 семян, г	Биологическая продуктивность	
			ветвей первого порядка	стручков	количество, шт.	масса, г			г/м ²	ц/га
1. Система защиты Syngenta	62	117,2	4,7	124,7	1163	3,49	9,33	3,0	216,1	21,61
2. Альтернативная система защиты	60	119,6	4,8	112,2	990	2,87	8,98	2,85	172,2	17,22
НСР ₀₅									35,68	3,57

Увеличение вышеназванных показателей на варианте с использованием системы защиты Syngenta способствовало повышению общей биологической продуктивности посевов. Продуктивность посевов с предлагаемой химической защитой составила 21,61 ц/га, что на 4,39 ц/га или 25,5 % превысила показатель варианта с альтернативной системой защиты.

УДК 631.5:635.21

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ШИРОКОРЯДНОЙ ТЕХНОЛОГИИ

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

Современное картофелеводство характеризуется довольно высокими производственными затратами на единицу посадочной площади и для того, чтобы они были эффективными, необходимо обеспечивать урожайность не менее 20 т/га. Достичь желаемого результата можно за счет оптимального комбинирования всех элементов технологии возделывания культуры, каждый из которых имеет тот или иной хозяйственный и экономический эффект.

Цель наших исследований – оценить экономическую эффективность дифференцированного применения ширины междурядий, густоты посадки и системы удобрений картофеля. Исследования проводи-

лись в РУП «НПЦ НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству» в 2016 г. В качестве объекта исследований использовался сорт Уладар. Схема опыта включала три фактора: ширина междурядий (70 и 90 см), густота посадки (48–52 и 53–58 тыс. клубней на гектар) и уровень питания (контроль – без удобрений; фон – 40 т/га органических удобрений; фон + $N_{90}P_{60}K_{150}$ + некорневые подкормки микроэлементами; фон + $N_{120}P_{90}K_{180}$ + некорневые подкормки микроэлементами). Некорневые подкормки производились микроэлементами В, Сu, Мn (бор 40 г/га, медь 50 г/га, марганец 50г/га действующего вещества) в баковой смеси с фунгицидами против фитофтороза двукратно.

Таблица 1. Стоимость дополнительной продукции

Уровень питания	Урожайность, т/га	Прибавка, т/га	Стоимость дополнительной продукции, руб./га
ширина междурядий 70 см, густота посадки 48–52 тыс. клубней/га			
Контроль – без удобрений (общий контроль)	24,9	-	-
Фон – 40 т/га орг. удобрений	29,6	4,7	1410
Фон + $N_{90}P_{60}K_{150}$ + НП*	46,9	22,0	6600
Фон + $N_{120}P_{90}K_{180}$ + НП	48,8	23,9	7170
ширина междурядий 70 см, густота посадки 53–58 тыс. клубней/га			
Контроль – без удобрений	25,2	0,3	90
Фон – 40 т/га орг. удобрений	29,9	5,0	1500
Фон + $N_{90}P_{60}K_{150}$ + НП	46,3	21,4	6420
Фон + $N_{120}P_{90}K_{180}$ + НП	48,1	23,2	6960
ширина междурядий 90 см, густота посадки 48–52 тыс. клубней/га			
Контроль – без удобрений	26,1	1,2	360
Фон – 40 т/га орг. удобрений	28,1	3,2	960
Фон + $N_{90}P_{60}K_{150}$ + НП	48,9	24,0	7200
Фон + $N_{120}P_{90}K_{180}$ + НП	54,6	29,7	8910
ширина междурядий 90 см, густота посадки 53–58 тыс. клубней/га			
Контроль – без удобрений	26,6	1,7	510
Фон – 40 т/га орг. удобрений	28,5	3,6	1080
Фон + $N_{90}P_{60}K_{150}$ + НП	49,7	24,8	7440
Фон + $N_{120}P_{90}K_{180}$ + НП	56,3	31,4	9420

*некорневые подкормки

По результатам исследований все варианты опыта в той или иной степени обеспечили прибавку урожайности по отношению к общему контролю (табл. 1). Наибольшую прибавку обеспечивало повышение уровня питания растений, особенно на широкорядных и загущенных посадках, поэтому и стоимость дополнительной продукции здесь максимальная.

Само по себе загущение посадок давало некоторую прибавку при ширине междурядий 90 см, а при ширине 70 см стабильного эффекта не было – минимальную прибавку (0,3 т/га) обеспечило увеличение густоты посадки в варианте без удобрений.

Увеличение ширины междурядий давало тем большую прибавку и стоимость дополнительной продукции, чем выше был уровень питания растений.

Таблица 2. Дополнительные затраты, руб./га

Уровень питания	Стои- мость удобре- ний	Дополнительные затраты					Всего до- пол- нитель- ных затрат
		на се- ме- на	на вне- сение удобре- ний	на транс- портиров- ку дополн. урожая	на до- работку дополн. урожая	Итого	
ширина междурядий 70 см, густота посадки 48–52 тыс. клубней/га							
Контроль – без удобр.	-	-	-	-	-	-	-
Фон – 40 т/га орг. удоб.	60	-	6,27	18,8	3,5	28,6	119,6
Фон + N ₉₀ P ₆₀ K ₁₅₀ + НП*	1892	-	18,81	88,0	16,5	123,3	2720,6
Фон + N ₁₂₀ P ₉₀ K ₁₈₀ + НП	2620	-	18,81	95,6	17,9	132,3	3715,6
ширина междурядий 70 см, густота посадки 53–58 тыс. клубней/га							
Контроль – без удобр.	-	180	-	1,2	0,2	181,4	181,4
Фон – 40 т/га орг. удоб.	60	180	6,27	20,0	3,7	209,9	364,4
Фон + N ₉₀ P ₆₀ K ₁₅₀ + НП	1892	180	18,81	85,6	16,0	300,4	2959,7
Фон + N ₁₂₀ P ₉₀ K ₁₈₀ + НП	2620	180	18,81	92,8	17,4	309,0	3954,1
ширина междурядий 90 см, густота посадки 48–52 тыс. клубней/га							
Контроль – без удобр.	-	-	-	4,8	0,9	5,7	5,7
Фон – 40 т/га орг. удоб.	60	-	6,27	12,8	2,4	21,5	110,0
Фон + N ₉₀ P ₆₀ K ₁₅₀ + НП	1892	-	18,81	96,0	18	132,8	2733,5
Фон + N ₁₂₀ P ₉₀ K ₁₈₀ + НП	2620	-	18,81	118,8	22,3	159,9	3752,9
ширина междурядий 90 см, густота посадки 53–58 тыс. клубней/га							
Контроль – без удобр.	-	180	-	6,8	1,3	188,1	188,1
Фон – 40 т/га орг. удоб.	60	180	6,27	14,4	2,7	203,4	355,6
Фон + N ₉₀ P ₆₀ K ₁₅₀ + НП	1892	180	18,81	99,2	18,6	316,6	2981,6
Фон + N ₁₂₀ P ₉₀ K ₁₈₀ + НП	2620	180	18,81	125,6	23,5	347,9	4006,7

*некорневые подкормки

Получение дополнительной продукции всегда связано с дополнительными затратами. В нашем случае дополнительные затраты обусловлены, в первую очередь, стоимостью вносимых удобрений, а также затратами на их транспортировку и внесение (табл. 2). В вариантах с загущенными посадками (53–58 тыс. клубней на гектар) дополнительно также требуется 0,3 т/га посадочного материала – всего 3,3 т/га (стоимость элиты на 2016 г. – 600 руб./т). Кроме того, дополнительные затраты потребуются на транспортировку и доработку (сортировку)

дополнительного урожая. Необходимо также учитывать накладные расходы (35 %).

В итоге максимальная величина дополнительных затрат сформировалась в вариантах с высокими дозами удобрений (Фон + N₁₂₀P₉₀K₁₈₀ + некорневые подкормки) и загущенной посадкой (53–58 тыс. клубней на гектар), несколько ниже – при меньшей густоте посадки (48–52 тыс. клубней на гектар), а минимальные показатели – в вариантах без удобрений и меньшей густоте посадки.

Таблица 3. Экономическая эффективность возделывания картофеля

Уровень питания	Стоимость дополнительной продукции, руб./га	Всего дополнительных затрат, руб./га	Себестоимость 1 т дополнительной продукции, руб.	Условный чистый доход, руб./га	Окупаемость дополнительных затрат, руб./руб.
ширина междурядий 70 см, густота посадки 48–52 тыс. клубней/га					
Контроль – без удобр.	-	-	-	-	-
Фон – 40 т/га орг. удобр.	1410	119,6	25,4	1290,4	11,8
Фон + N ₉₀ P ₆₀ K ₁₅₀ + НП	6600	2720,6	123,7	3879,4	2,4
Фон + N ₁₂₀ P ₉₀ K ₁₈₀ + НП	7170	3715,6	155,5	3454,4	1,9
ширина междурядий 70 см, густота посадки 53–58 тыс. клубней/га					
Контроль – без удобр.	90	181,4	604,7	-91,4	0,5
Фон – 40 т/га орг. удобр.	1500	364,4	72,8	1135,6	4,1
Фон + N ₉₀ P ₆₀ K ₁₅₀ + НП	6420	2959,7	138,3	3460,3	2,2
Фон + N ₁₂₀ P ₉₀ K ₁₈₀ + НП	6960	3954,1	170,4	3005,9	1,8
ширина междурядий 90 см, густота посадки 48–52 тыс. клубней/га					
Контроль – без удобр.	360	5,7	4,7	354,3	63,1
Фон – 40 т/га орг. удобр.	960	110,0	34,4	850,0	8,7
Фон + N ₉₀ P ₆₀ K ₁₅₀ + НП	7200	2733,5	113,9	4466,5	2,6
Фон + N ₁₂₀ P ₉₀ K ₁₈₀ + НП	8910	3752,9	126,4	5157,1	2,4
ширина междурядий 90 см, густота посадки 53–58 тыс. клубней/га					
Контроль – без удобр.	510	188,1	110,6	321,9	2,7
Фон – 40 т/га орг. удобр.	1080	355,6	98,8	724,4	3,0
Фон + N ₉₀ P ₆₀ K ₁₅₀ + НП	7440	2981,6	120,2	4458,4	2,5
Фон + N ₁₂₀ P ₉₀ K ₁₈₀ + НП	9420	4006,7	127,6	5413,3	2,3

*некорневые подкормки

Учитывая стоимость дополнительной продукции и величину сопутствующих дополнительных затрат, определяются основные показатели экономической эффективности производства продукции: себестоимость, условный чистый доход и окупаемость затрат (табл. 3). При посадке с шириной междурядий 70 см минимальная себестоимость продукции при максимальной окупаемости дополнительных затрат сложилась в варианте без удобрений, а при повышенной норме посадки –

на фоне органических удобрений, за счет значительной прибавки урожая. Максимальные показатели – при внесении повышенных доз удобрений. Максимальный условный чистый доход был получен при повышенном уровне питания растений на широкорядных посадках, особенно загущенных.

При ширине междурядий 70 см лучший результат обеспечили умеренные дозы удобрений (3 вариант), причем при меньшей густоте посадки. Высокая окупаемость затрат сложилась в тех вариантах, где была обеспечена прибавка урожая с минимальными дополнительными затратами – без удобрений на широкорядных посадках или в фоновом варианте во всех блоках опыта.

Таким образом, максимальный условный чистый доход обеспечивает внесение повышенных доз удобрений (Фон + $N_{120}P_{90}K_{180}$ + некорневые подкормки) на широкорядных загущенных (53–58 тыс. шт./га) посадках. При ширине междурядий 70 см лучший результат обеспечивает внесение умеренных доз удобрений (Фон + $N_{90}P_{60}K_{150}$ + некорневые подкормки). Высокую окупаемость дополнительных затрат обеспечивает расширение междурядий до 90 см без внесения удобрений или внесение 40 т/га органических удобрений.

УДК 664.769

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА КОМБИКОРМОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАЗЛИЧНОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ В ОАО «ЭКОМОЛ»

Савчук В. В. – студент; **Рылко В. А.** – к. с.-х. н., доцент

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

Получение высококачественного комбикорма предполагает, в первую очередь, наличие продуманно разработанного его рецепта, в котором предусмотрены все требуемые показатели питательности и биологически активные вещества. Создание модели комбикорма, сбалансированного по всем показателям питательности и химического состава, является непростой научно-технической проблемой. Рецепт комбикорма – это сочетание 10–18 кормовых компонентов, 3–12 видов витаминов, 5–6 видов микроэлементов, 2–5 видов биологически активных добавок. Все это только в своей совокупности в определенном весовом соотношении способно удовлетворить потребности животных [1].

Все используемые в производстве комбикормов компоненты характеризуются изменчивостью показателей питательности и химического

состава. Для зерновых, зернобобовых, технических культур и продуктов их переработки вариабельность зависит от сорта растений, используемой технологии выращивания, климатических условий созревания, технологии переработки. При этом один и тот же комбикорм можно произвести с использованием различного растительного сырья и в различном его соотношении.

Цель исследований – провести анализ эффективности производства комбикормов с использованием различного растительного сырья для группы молодняка кур яичных пород в условиях ОАО «Экомол».

Исследования проводились в 2015 г. При выполнении исследований использовались данные производственно-технологической лаборатории ОАО «Экомол», касающиеся качества заготавливаемого растительного сырья и качества готовой продукции.

Таблица 1. Рецепты комбикорма ПК-1-15

Состав комбикорма	Содержание компонентов, %		
	рецепт № 1	рецепт № 2	рецепт № 3
Кукуруза	33,0	35,7	49,0
Пшеница	23,0	22,8	-
Ячмень	15,5	16,0	5,0
Просо	-	-	11,3
Овес	-	-	8,0
Шрот подсолнечный	13,0	13,8	-
Жмых подсолнечный	-	-	11,0
Дрожжи кормовые	3,0	2,8	2,0
Мука рыбная	5,0	-	2,0
Травяная мука	4,0	4,5	5,0
Костная мука	0,6	0,7	1,5
Мясокостная мука	-	-	3,0
Мел	1,3	1,5	1,7
Соль поваренная	0,4	0,7	0,5
Ракушечник, известняк	1,2	1,5	-
Итого	100	100	100

В ОАО «Экомол» для животных каждой группы разработано по несколько вариантов рецептов комбикормов. В рецептах указано содержание отдельных ингредиентов (в %) и количество витаминов, микроэлементов, антибиотиков и других микродобавок, вводимых в комбикорм. В табл. 1 приведены рецепты полнорационного комбикорма ПК-1-15 для группы молодняка кур яичных пород. Комбикорм для кур-несушек состоит из множества ингредиентов, находящихся в нем в различных процентных соотношениях.

В состав комбикорма ПК-1-15 согласно рецептуре 1 входит: 33,0 % кукурузы и 23,0 % пшеницы, 15,5 % ячменя, 13 % шрота подсолнечно-

го, 3,0 % кормовых дрожжей, 4,0 % травяной муки и 5,0 % муки рыбной, 0,6 % костной муки, 1,3 % мела, 0,4 % поваренной соли и 1,2 % известняка. Комбикорм по рецепту № 2-ПК-1-15 близок по составу комбикорму № 1-ПК-1-15. Отличие состоит в том, что из его состава исключена мука рыбная, а остальные компоненты находятся в другом процентом соотношении. В отличие от комбикормов, изготовленных по рецепту № 1-ПК-1-15 и рецепту № 2-ПК-1-15, в комбикорме по рецепту № 3-ПК-1-15 из состава исключена пшеница, шрот подсолнечный, ракушечник и известняк. В то же время там есть просо в количестве 11,3 % и овес в количестве 8,0 %. Удельный вес остальных компонентов комбикорма по рецепту № 3 также значительно отличается от комбикормов по первым двум рецептам. Удельный вес зернового сырья в рецептах составляет: № 1 – 71,5 %, № 2 – 74,5 %, № 3 – 73,3 %.

Обобщенные результаты расчетов питательной и биологической ценности комбикормов, выпускаемых ОАО «Экомол» по разным рецептурам, и сопоставление их с нормативными требованиями приведены в табл. 2. Из таблицы видно, что все рассмотренные рецепты комбикорма для кур-несушек (14–17 недель), производимые ОАО «Экомол», соответствует требованиям стандарта ГОСТ 18221-99 «Комбикорма полнорационные для сельскохозяйственной птицы». При этом все рецепты отличаются большим, чем предусмотрено стандартом, содержанием сырого протеина.

Таблица 2. Основные показатели качества комбикормов, определяемые составом сырья

Показатель	Требования ГОСТ 18221-99	Характеристика показателя		
		рецепт № 1	рецепт № 2	рецепт № 3
Обменной энергии в 100 г комбикорма, ккал, не менее	260	284,7	283,0	298,8
Массовая доля сырого протеина, %, не менее	15,0	17,28	15,83	15,13
Массовая доля сырой клетчатки, %, не более	7,0	4,05	4,30	5,21
Массовая доля кальция, %	1,1-1,4	1,21	1,18	1,34
Массовая доля фосфора, %	0,5-0,7	0,69	0,50	0,65
Массовая доля натрия, %	0,22-0,32	0,32	0,31	0,22
Массовая доля лизина, %	0,7-0,72	0,70	0,70	0,70

По содержанию сырой клетчатки все комбикорма соответствуют стандарту, однако, наибольшим содержанием сырой клетчатки отличается комбикорм по рецепту № 3-ПК-1-15. По содержанию минеральных элементов все рассмотренные комбикорма для кур-несушек близки между собой и укладываются в установленные ГОСТом нормы,

хотя комбикорм, изготовленный по рецепту № 2-ПК-1-15 выделяется среди остальных пониженным содержанием фосфора (0,50 %). В целом все рассмотренные комбикорма способны обеспечить нормальное развитие и продуктивность кур-несушек, так как обеспечивают их потребность в энергии, протеине, клетчатке и микроэлементах.

Расчет стоимости сырья и экономической эффективности по показателям доходности, рентабельности, прибыльности при использовании различных рецептов комбикорма приведен в табл. 3.

Наименьшую стоимость сырьевых компонентов имеет комбикорм, производимый по рецепту № 2-ПК-1-15 (2964390 руб./т), а наибольшую стоимость – комбикорм, производимый по рецепту № 3-ПК-1-15 (3778121 руб./т). Промежуточное положение занимает комбикорм, производимый по рецепту № 1-ПК-15 (3714350 руб./ т). Значительно меньшая цена сырья для комбикорма по рецепту № 2-ПК-1-15 определяется отсутствием в ее составе очень дорогого компонента – рыбной муки (стоимость 18,4 млн. руб. за 1 т) и большим удельным весом сырья, имеющего меньшую цену (но качество самого сырья при этом не хуже). И, наоборот, в состав комбикормов, выпускаемых по рецепту № 1-ПК-1-15 и рецепту № 3-ПК-1-15 более дорогие сырьевые компоненты в больших количествах.

Таблица 3. Расчет экономической эффективности производства комбикормов (в ценах до деноминации 2016 г.)

Показатель	Рецепт 1-ПК-1-15	Рецепт 2-ПК-1-15	Рецепт 3-ПК-1-15
Стоимость сырья, руб./т комбикорма	3714350	2964390	3778121
Затраты на производство 1 т комбикорма, руб.	622530	622530	622530
Общая сумма затрат на производство 1 т, руб.	4336880	3586920	4400651
Себестоимость 1 т комбикорма, руб.	4336880	3586920	4400651
Цена реализации 1 т, руб.	5129000	4229016	5205493
Условно чистый доход на 1 т, руб.	792120	642096	804842
Рентабельность производства, %	18,3	17,9	18,0
Объем производства, т	570	620	845
Прибыль от реализации, млн. руб.	451,51	398,10	680,09

Поскольку кроме статьи затрат «сырье», остальные статьи затрат не зависят от рецепта комбикорма, составляя 622530 руб. на 1 т, то главным фактором, влияющим на общую сумму затрат и себестоимость комбикормов, является сырье. Соответственно, наибольшая себестоимость производства 1 т комбикормов – у продукции по рецепту № 3-ПК-1-15 (4400651 руб.), это на 63771 руб. больше, чем себестоимость производства комбикорма по рецепту № 1-ПК-1-15 (4336880 руб.) и на

813731 руб. больше, чем комбикорма по рецепту № 2-ПК-1-15 (3586920 руб.).

Прибыль от реализации комбикорма по каждому рецепту определяется объемом выпускаемой продукции и условно чистым доходом от реализации 1 т комбикорма, произведенного по каждому рецепту. Наибольшую прибыль в размере 680,09 млн. руб. предприятие получает от реализации комбикорма для кур-несушек по рецепту № 3-ПК-1-15, поскольку из рассматриваемых комбикормов он выпускается в наибольшем объеме (845 т) и имеет условно чистый доход – 804842 руб. Реализация комбикормов для кур-несушек по рецепту № 1-ПК-1-15 обеспечивает предприятию прибыль в размере 451,51 млн. руб. при объеме производства 570 т, а реализация комбикормов по рецепту № 2-ПК-1-15 – прибыль в размере 398,10 млн. руб. при объеме производства 620 т.

Таким образом, производство комбикорма ПК-1-15 по всем трем рецептам обеспечивает примерно одинаковую рентабельность – 17,9–18,3 %. Однако, с учетом себестоимости и цены реализации максимальный условный чистый доход обеспечивает использование рецепта № 3.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Жолик, Г. А. Технология переработки растительного сырья: учеб. пособие / Г. А. Жолик, Н. А. Козлов. – Горки : БГСХА, 2004. – 204 с.

УДК 633.14«324»:631.582

ПРЕДШЕСТВЕННИК КАК ФАКТОР УРОЖАЙНОСТИ ОЗИМОЙ РЖИ

Самусев К. Ю. – студент; **Филиппова Е. В.** – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра земледелия

Для получения высоких и качественных урожаев озимой ржи, необходимо выполнение комплекса профилактических, агротехнических и других мероприятий, которые не только снизят засоренность, но и усилят конкурентоспособность культуры. Предшественники также влияют на урожайность не только озимой ржи, но и на урожайность всех сельскохозяйственных культур [1].

Целью исследований явилось выявить наиболее оптимальный предшественник озимой ржи в условиях СПК «Быховский».

Опыты закладывались на среднесуглинистых почвах подстилаемых моренным суглинком с глубины 0,5 м. Содержание гумуса 1,9 %, рН 5,3–6,0, P_2O_5 – 160 мг/кг почвы и K_2O – 190 мг/кг почвы.

Предшественниками озимой ржи были клевер, однолетние травы, ранний картофель. Объектом исследований был взят сорт озимой ржи Пуховчанка. Сорт озимой ржи Пуховчанка выведен в Белорусской НИИ земледелия и кормов методом гибридизации тетраплоидных сортов Белта и Карстен, с последующим индивидуально-семейственным отбором. Относится к тетраплоидным формам разновидность вульгаре. Районирован в Беларуси с 1985 г. Имеет колос слабо цилиндрической формы, белый, средней длины (около 9 см), остистый. Колосовая чешуя игловидная, узкая. Зерно крупное, овально-удлиненное, серозеленое. Ости белые, короткие и средней жесткости. Масса 1000 семян 40–55 г. Длина стебля 140–156 см. По урожайности превышает сорт Белта на 3–6 ц/га. Наибольший урожай получен 68 ц/га. За годы испытания (1987–1989 гг.) средняя урожайность на сортоучастках республики составила 51,6 ц/га.

Для проведения исследований на полях были отведены участки площадью 450 м² (75×6). В дальнейшем все наблюдения и учеты проводились внутри этих делянок в соответствии с общепринятыми методиками.

Каждый предшественник по-разному влияет на засоренность последующей культуры. Пропашные культуры после себя оставляют меньше сорняков. Так, засоренность посевов озимой ржи после раннего картофеля в фазу кущения составила в 2015 г. 22 шт./м², в 2016 г. – 26 шт./м². Перед уборкой количество сорняков несколько увеличилось и составило 25 и 30 шт./м² соответственно.

Предшественники не оказывают существенного влияние на полевую всхожесть, выживаемость и сохраняемость растений озимой ржи. Анализируя каждый предшественник, можно отметить что, чуть лучше по влиянию на выживаемость и сохраняемость растений озимой ржи оказался клевер. Выживаемость растений озимой ржи составила в 2015 г. – 81,9 %, а в 2016 г. – 83,7 %; сохраняемость составила 75,3 % и 72,9 %, соответственно. После клевера усиливаются микробиологические процессы, быстрая минерализация органического вещества с освобождением элементов питания, почва более оструктуренная. Картофель ранний, в качестве предшественника, лучше однолетних трав и почти не уступает клеверу т. к. он больше оставляет после себя питательных элементов, лучшая аэрация, структура почвы, чем после однолетних трав.

Полевая всхожесть после клевера 88,7 % в среднем за два года, тогда как после однолетних трав – 83,1 %. Кроме того, картофель выполняет фитосанитарную функцию, что также важно для всхожести, выживаемости и сохраняемости к моменту уборки. В среднем за два года исследований выживаемость и сохраняемость составили 81,5 и 72,7 %, соответственно.

Говоря о каждом элементе структуры урожайности нужно сказать, что продуктивная кустистость по годам изменялась. В 2015 г. она была чуть выше после клевера и картофеля (1,6), чем после однолетних трав (1,4). На период 2016 г. после клевера и картофеля она оказалась также одинакова (1,5) и ниже после однолетних трав (1,4). Что касается массы 1000 семян, то она оказалась выше после однолетних трав – 44,0 г в 2015 г. и 41,0 г в 2016 г. После картофеля она составила в 2015 г. – 42,0 г.; 2016 г. – 40,0 г. Массу зерна одного колоса озимая рожь показала практически в одном интервале с предшественниками клевером и картофелем, и в меньшей степени после однолетних трав: после клевера 2015 г. – 1,1 г.; 2016 г. – 0,9 г.; после картофеля 2015 г. – 1,0 г.; 2016 г. – 0,8 г.; после однолетних трав 2015 г. – 0,9 г.; 2016 г. – 0,7 г.

Урожайность – это количество растениеводческой продукции с единицы площади 1 га или 1 м², измеряемое в тоннах, центнерах, килограммах. Возделывая сельскохозяйственные культуры, хозяйственники стремятся получить как можно больше урожая с гектара.

Исходя из табл. 1 в 2015 г. урожайность озимой ржи оказалось выше, чем в 2016 г. Это связано с тем, что погодные условия в 2015 г. оказались более благоприятными для роста и развития озимой ржи.

Таблица 1. Влияние предшественников на урожайность озимой ржи

Предшественник	Урожайность, ц/га					
	2015 г.		2016 г.		в среднем за 2 года	
	зерна	соломы	зерна	соломы	зерна	соломы
Клевер	48,8	97,6	39,2	78,4	44,0	88,0
Картофель ранний	46,2	92,4	37,3	74,6	41,8	83,6
Однолетние травы	31,9	63,8	21,9	43,8	27,9	55,8
НСР ₀₅	1,58		1,95			

Проведенные нами исследования выявили, что урожайность озимой ржи получена выше при использовании в качестве предшественника клевера 1 г. п. Так в 2015 г. урожайность зерна составила 48,8 ц/га, а в 2016 г. – 39,2 ц/га. Это объясняет тем, что клевер после себя обогащает почву органическим веществом и гумусом, способствует развитию полезной микрофлоры, после него снижается поражение озимых зерновых болезнями.

Немного меньше величина урожайности зерна озимой ржи получена при использовании в качестве предшествующей культуры картофеля раннего – 46,2 и 37,3 ц/га соответственно по годам.

Урожайность зерна озимой ржи после однолетних трав оказалась наиболее низкая по сравнению с другими предшественниками и составила в среднем за два года 27,9 ц/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://elib.baa.by/jspui/bitstream/123456789/550/1/ecd2253.pdf>. – Дата доступа 23.11.2016 г.

УДК 633.37:631.53

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТООБРАЗЦОВ ГАЛЕГИ ВОСТОЧНОЙ В КОНКУРСНОМ СОРТОИСПЫТНИИ

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

Галега восточная – (*Galaga orientalis Lam.*) многолетняя культура семейства *Fabaceae* является новой, перспективной культурой. Она обладает комплексом достоинств выгодно отличающих ее от традиционно возделываемых многолетних бобовых культур. Она характеризуется высокими кормовыми достоинствами, не уступая, а по отдельным показателям превосходя клевер луговой и люцерну. Она может служить отличным дополнением к ним при организации зеленого конвейера, так как с нее можно начинать его ранней весной и завершать поздней осенью. Ее можно использовать на корм, как в свежем виде, так и в виде сена, сенажа, силоса и травяной муки.

Для галеги характерна высокая семенная продуктивность и является хорошим медоносом. Галега отличается адаптивной способностью к различным природно-климатическим условиям [1, 2, 3, 4].

Целью наших исследований было провести сравнительную оценку сортобразцов галеги восточной в конкурсном испытании по комплексу хозяйственно полезных признаков и выделить среди них лучшие по урожайности зеленой массы и семян

Объектами исследований служили сортобразцы галеги восточной, проходившие оценку в конкурсном сортоиспытании в 2013–2016 гг. Питомник был заложен в 2012 г. и все наблюдения проводились на второй и последующие годы жизни травостоя. Всего изучалось 15 сортобразцов: Нестерка, Гале-5, Московская-17, Эстонская-14,

Эстонская-65, Московская-24, Эстонская-84, КБ-2, Нестерка-19, Московская-88, БГСХА-2-16, Московская-33, БГСХА-1-83, БГСХА-2-6, БГСХА-2-24. В качестве контроля использовался районированный сорт Нестерка. Площадь деланки 10 м², повторность четырехкратная. Посев проводился рядовым способом с шириной междурядий 30 см и глубиной заделки семян 1–1,5 см. Норма высева галеги восточной 1,0–1,2 г/м² при 100 % хозяйственной годности. Перед посевом проводили скарификацию и инокуляцию семян.

Основные наблюдения, оценки и учеты проводились в соответствии с методическими указаниями государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур, методикой селекции многолетних трав ВНИИК им. В. Р. Вильямса, методикой ВНИИ растениеводства им. Н. И. Вавилова

Почва опытного участка дерново-подзолистая, среднесуглинистая, подстилаемая с глубины 1 м мореным суглинком. Содержание гумуса составляет 2,2 %, подвижных форм фосфора 252 мг, обменного калия 206 мг на 1 кг почвы. Кислотность почвы рН в КС1 6,0.

Метеорологические условия в годы проведения исследований значительно различались по температурному режиму и количеству выпавших осадков.

Хозяйственную оценку сортообразцов по хозяйственно полезным признакам и свойствам проводили в 2013 и 2016 гг., на второй и пятый годы жизни травостоя. Ежегодно проводился учет урожайности зеленой массы в сумме за два укоса. Первый укос в фазу бутонизация-начало цветения, а второй – при достижении травостоя укосной спелости (третья декада июля). Урожайность зеленой массы в 2013 г. варьировал от 430 до 590 ц/га (табл. 1).

Более высокую урожайность зеленой массы по сравнению с контролем сформировали сортообразцы КБ-2 (580 ц/га) и Московская-17 (590 ц/га).

В 2014 г. урожайность зеленой массы находилась в пределах от 349 до 554 ц/га. Наиболее продуктивными оказались сортообразцы БГСХА-2-24 (529 ц/га) и Гале-5 (554 ц/га).

Менее благоприятные условия для получения урожайности зеленой массы сложились в 2015 г. Данный показатель варьировал от 268 до 446 ц/га. Наибольшей урожайностью зеленой массы характеризовались сортообразцы БГСХА-2-24 (400 ц/га), Эстонская-65 (404 ц/га) и Эстонская-14 (446 ц/га).

Наиболее благоприятными условиями для получения урожайности зеленой массы были в 2016 г. Урожайность зеленой массы была 434–

620 ц/га. Наибольшую урожайность зеленой массы в этом году сформировали сортообразцы Московская-33 (612 ц/га) и КБ-2 (620 ц/га).

Таблица 1. Урожайность зеленой массы, облиственность, сухое вещество галеги восточной в конкурсном испытании (2013–2016 гг.)

Сортообразцы	Урожайность зеленой массы, т/га					Сухое вещество в среднем за 2013–2016 гг.		Обли- ствен- ность, %
	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	среднее за 4 года			
						%	т/га	
Нестерка, контроль	430	490	370	555	461,3	22,1	101,9	45,3
Гале-5	540	554	366	517	494,3	23,9	118,1	46,2
Московская-17	590	490	320	510	477,5	19,1	91,2	46,3
Эстонская-14	510	473	446	539	492,0	23,0	113,2	46,7
Эстонская-65	480	464	404	434	445,5	18,9	84,2	41,8
Московская-24	570	450	318	505	460,8	22,7	104,6	46,0
Эстонская-84	470	448	316	485	429,8	19,6	84,2	44,7
КБ-2	580	395	364	620	489,8	20,3	99,4	48,8
Нестерка-19	440	350	272	447	377,3	21,9	82,6	46,8
Московская-88	450	383	268	545	411,5	19,0	78,2	42,5
БГСХА-2-16	480	349	280	560	417,3	19,9	83,0	43,8
Московская-33	430	406	300	612	437,0	20,8	90,9	44,3
БГСХА-1-83	480	370	298	533	420,3	20,4	85,7	44,8
БГСХА-2-6	510	481	336	597	481,0	27,2	130,8	47,5
БГСХА-2-24	440	529	400	519	472,0	22,2	104,8	48,2
НСР ₀₅	50,7	20,6	18,5	27,3				

В среднем за годы исследований урожайность зеленой массы варьировала от 377,3 до 494,3 ц/га. Сортообразцы БГСХА-2-6 (481,0 ц/га), КБ-2 (489,8 ц/га), Эстонская-14 (492,0 ц/га) и Гале-5 (494,3 ц/га) имели наибольшую урожайность зеленой массы, превысив сорт-контроль Нестерка на 28,5; 30,7 и 33,0 ц/га, соответственно.

Содержание сухого вещества в зеленой массе в зависимости от сортообразца варьировало в пределах от 18,9 до 27,2 %. Более высокий показатель отмечен у сортообразцов Гале-5 (23,9 %) и БГСХА-2-6 (27,2 %). По урожайности сухого вещества лучшими были сортообразцы Гале-5 (118,1 ц/га) и БГСХА-2-6 (130,8 ц/га).

Важным признаком у галеги восточной является облиственность, от которой зависит качество и питательность кормовой массы. Облиственность сортообразцов галеги восточной составила 41,8–48,8 %.

Наибольшей облиственностью характеризовались сортообразцы БГСХА-2-24 (48,2 %), КБ-2 (48,8 %) превысив контрольный сорт Нестерка на 2,9 и 3,5 %. Оценка сортообразцов галеги восточной в конкурсном испытании по элементам структуры семенной продуктивности позволила выделить лучшие среди них. Элементы структуры уро-

жайности семян варьировали как по сортообразцам так и по годам. В среднем за годы исследований на один стебель приходилось от 3 до 9 кистей, от 33 до 112 бобов, от 59 до 361 шт. или 0,4–2,4 г семян (табл.2).

В одном бобе формировалось от 1 до 4 семян. Наиболее крупные семена имел сортообразец КБ-2 с массой 1000 семян 8,9 г, а самые мелкие у Московская-24 (6,1 г).

Урожайность семян в зависимости от сортообразца варьировала от 3,9 до 8,0 ц/га. Наибольшей урожайностью семян характеризовались сортообразцы Московская-17 (7,8 ц/га), Эстонская-84 (7,9 ц/га), Московская-24 (8,0 ц/га) и БГСХА-2-6 (8,4 ц/га).

Таблица 2. Элементы структуры семенной продуктивности сортообразцов галеги восточной (в среднем за 2013–2016 гг.)

Сортообразцы	На 1 стебле				Масса 1000 се- мян, г	Семян в бобе, шт.	Урожай- ность семян, ц/га
	кистей, шт.	бобов, шт.	семян				
			шт.	г			
Нестерка (к)	6	70	209	1,4	6,7	3	5,7
Гале-5	7	85	282	2,0	7,1	3	7,2
Московская-17	8	97	343	2,4	7,0	4	7,8
Эстонская-14	5	61	155	1,1	7,1	3	6,1
Эстонская-65	7	72	232	1,6	6,9	3	7,1
Московская-24	6	112	361	2,2	6,1	3	8,0
Эстонская-84	9	100	233	1,7	7,3	2	7,9
КБ-2	3	33	91	0,9	8,9	3	5,5
Нестерка-19	4	48	129	0,9	7,0	3	7,5
Московская-88	6	68	134	0,9	6,7	2	4,4
БГСХА-2-16	6	91	186	1,3	7,0	2	5,9
Московская-33	5	50	59	0,4	6,8	1	3,9
БГСХА-1-83	8	102	192	1,4	7,3	2	6,3
БГСХА-2-6	8	91	313	2,0	6,4	3	8,4
БГСХА-2-24	8	89	250	1,6	6,4	3	6,6
НСР ₀₅							1,84

Наименьшая урожайность семян имели сорт-контроль Нестерка (5,7 ц/га) и сортообразец КБ-2 (5,5 ц/га).

По комплексу хозяйственно полезных признаков выделился сортообразец БГСХА-2-6 с высокой урожайностью зеленой массы (481,0 ц/га), содержание и урожайностью сухого вещества 27,2 % и 130,8 ц/га соответственно, высокой облиственностью 47,5 % и урожайностью семян 8,4 ц/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Авраменко, М. Н. Комплексная оценка образцов галеги восточной в конкурсном испытании / М.Н. Авраменко, В. И. Бушуева // Генетические ресурсы растений. – 2013. – № 13. – С. 40–49.

2. Авраменко, М. Н. Оценка энергетической эффективности возделывания сортов-разцов галеги восточной на зеленый корм / М. Н. Авраменко, В. И. Бушуева // Знания молодых: наука, практика и инновации: сб. науч. тр. молодых ученых, аспирантов и соискателей / ФГБОУ ВПО Вятская ГСХА; редкол.: В. Г. Мохнаткин [и др.]. – Ч. 1. Агрономические, биологические и ветеринарные науки. – Киров, 2013. – С. 5–8.
3. Докукин, Ю. В. Посещаемость пчелами козлятника восточного / Пчеловодство. – 2009. – № 1. – С. 18–19.
4. Зенькова, Н. Н. Биолого-технологические основы возделывания и использование галеги восточной: монография / Н. Н. Зенькова. – Витебск : ВГАВМ, 2008. – 162 с.

УДК 633.11”324”:631.8(476.2)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ В ПОСЕВАХ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ЛЕЛЬЧИЦКОГО РАЙОНА

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

В структуре посевных площадей республики озимая пшеница занимает 523 тыс. га (2015 г.) или 40 % от площади озимых зерновых и 20 % от площади всех зерновых культур [1].

При интенсивной технологии возделывания огромную роль играет обеспечение растений во все периоды их роста и развития достаточным количеством питательных веществ. При разработке интенсивных технологий следует принимать во внимание физиологическую роль элементов питания и потребность культуры в них.

Азот – основной элемент питания, необходимый для формирования зерна с высоким содержанием белка. Он поступает в растение с начала вегетации до молочной спелости. Недостаток его проявляется в светло-зеленой окраске растения, слабом кущении и малых размерах как вегетативных, так и репродуктивных органов пшеницы.

Применение азотных удобрений имеет решающее значение в повышении урожайности сельскохозяйственных культур в большинстве почв Беларуси. Особенно эффективны азотные удобрения в условиях хорошей влагообеспеченности на бедных гумусом дерново-подзолистых почвах. Каждый килограмм азота при оптимальных дозах дает на этих почвах прибавку урожая озимой ржи, пшеницы и яровых зерновых 8–15 кг, льна-долгунца (волокна) – 3–6, картофеля – 50–100, зеленой массы кукурузы – 70–100, сена луговых трав – 30–40 кг.

Формы азотных удобрений должны выбираться с учетом свойств почв и биологических особенностей сельскохозяйственных культур. При определении сроков и способов внесения азотных удобрений

должны также учитываться их свойства, предшественники, нормы вносимых органических и минеральных удобрений.

Полевые опыты с озимой пшеницей проводились в производственных посевах Лельчицкого района на дерново-подзолистой суглинистой почве. Общая площадь делянки 500 м², повторность в опыте трехкратная [2]. Исследования проводились с озимой пшеницей сорта Ода.

В опытах применяли мочевины (46 % N), аммонизированный суперфосфат (33 % P₂O₅, 8 % N), хлористый калий (60 % K₂O), КАС (32 %). Варианты опыта располагали системно ярусно [2]. Посев озимой пшеницы в 2015 г. был произведен 16 сентября. Норма высева семян озимой пшеницы 5,0 млн./га всхожих семян. Предшественником озимой пшеницы был озимый рапс. Схема опыта включала следующие варианты:

1. Без удобрений (контроль);
2. P₆₀K₁₀₀;
3. N₂₀P₆₀K₁₀₀;
4. N₂₀P₆₀K₁₀₀ + N₈₀ КАС (при начале весенней вегетации);
5. N₂₀P₆₀K₁₀₀ + N₈₀ КАС (при начале весенней вегетации) + N₂₀ КАС (в фазу выхода в трубку).

Агротехника возделывания общепринятая для Беларуси [3].

Внесение фосфорных и калийных удобрений в дозе P₆₀K₁₀₀ на дерново-подзолистой суглинистой почве привело к урожайности озимой пшеницы сорта Богатка в условиях 2016 г. 20,8 ц/га, что на 6,7 ц/га выше варианта без применения удобрений (табл. 1).

Таблица 1. Влияние удобрений на урожайность озимой пшеницы, 2016 г.

Вариант опыта	Урожайность, ц/га	Прибавка к контролю, ц/га	Прибавка к P ₆₀ K ₁₀₀ , ц/га
1. Без удобрений (контроль)	14,1	-	-
2. P ₆₀ K ₁₀₀	20,8	6,7	-
3. N ₂₀ P ₆₀ K ₁₀₀	25,2	11,1	4,4
4. N ₂₀ P ₆₀ K ₁₀₀ + N ₈₀ КАС	34,3	20,2	13,5
5. N ₂₀ P ₆₀ K ₁₀₀ + N ₈₀ КАС + N ₂₀ КАС	35,1	21,0	14,3
НСР ₀₅	2,0		

Применение азотных удобрений перед посевом в дозе N₂₀ позволило растениям озимой пшеницы уйти в зимовку хорошо развитыми и дало прибавку урожайности зерна в 4,4 ц/га к варианту с внесением P₆₀K₁₀₀.

Ранневесенняя подкормка раствором КАС позволила накопить урожай зерна озимой пшеницы в 34,3 ц/га, что на 20,2 ц/га выше вари-

анта без удобрений, и на 13,5 ц/га выше, чем при внесении только фосфорных и калийных удобрений.

Дополнительная подкормка N_{20} КАС в условиях засушливого летнего периода значительной прибавки урожайности не дала.

Таким образом, применение азотных удобрений в два приема $N_{20} + N_{80}$ позволило получить урожайность зерна озимой пшеницы на уровне 34,3 ц/га, что в 2,4 раза больше, чем без внесения удобрений и 1,6 раза больше, чем при внесении только фосфорных и калийных удобрений.

На основании расчетов стоимости дополнительной продукции и дополнительных затрат определяются основные показатели экономической эффективности (табл. 2).

Таблица 2. Экономическая эффективность применение удобрений при возделывании озимой пшеницы

Вариант опыта	Стоимость дополнительной продукции, руб./га	Всего дополнительных затрат, руб./га	Себестоимость 1 ц дополнительной продукции, руб.	Условный чистый доход, руб./га	Окупаемость дополнительных затрат, руб./руб.
2. $P_{60}K_{100}$	174,20	241,20	36,00	-67,00	0,72
3. $N_{20}P_{60}K_{100}$	288,60	306,64	27,62	-18,04	0,94
4. $N_{20}P_{60}K_{100} + N_{80}$ КАС	525,20	486,91	24,10	+38,29	1,08
5. $N_{20}P_{60}K_{100} + N_{80}$ КАС + N_{20} КАС	546,00	519,65	24,74	+26,35	1,05

Применение минеральных удобрений на посевах озимой пшеницы является экономически эффективным в четвертом и пятом вариантах.

Наиболее экономически выгодным был вариант с внесением минеральных удобрений в дозе $N_{20}P_{60}K_{100} + N_{80}$ КАС, т. к. в этом варианте получен наибольший условный чистый доход 38,29 руб./га и окупаемость дополнительных затрат составила 1,08 руб./руб. при наименьшей себестоимости дополнительной продукции в 24,10 руб.

ЛИТЕРАТУРА

1. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур : учебно-методическое пособие / И. Р. Вильдфлуш [и др.]; под ред. И. Р. Вильдфлуша, П. А. Саскевича. – Горки : БГСХА, 2016. – 383 с.
2. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Москва, 1985. – 320 с.
3. Организационно-технологические нормативы возделывания зерновых, зернобобовых, крупяных культур : сб. отраслевых регламентов / Нац. акад. наук Беларуси, НПЦ НАН Беларуси по земледелию; рук. разраб. : Ф. И. Привалов [и др.]. – 2-е изд. – Минск : Беларус. навука, 2013. – 288 с.

ВЛИЯНИЕ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ ОАО «СТОЛБУНСКИЙ»

Селюков А. П., Самусев К. Ю. – студенты;

Филиппова Е. В. – к. с.-х. н., доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра земледелия

Ячмень занимает одно из ведущих мест в группе зерновых культур, так как является наиболее приспособленным к условиям Республики Беларусь. Однако вследствие короткого периода интенсивного потребления питательных веществ и низкой усваивающей способности корневой системы ячмень предъявляет повышенные требования к условиям произрастания, особенно в первый период вегетации. Одним из условий, которое обеспечит хорошее развитие растений, является правильный подбор предшественников. Лучшими предшественниками ячменя являются культуры, которые оставляют поле более чистым от сорняков, с достаточным количеством в почве легкодоступных растениям питательных веществ [1].

Целью исследований было изучение влияния предшествующих культур на урожайность ячменя. Исследования проводились в 2015–2016 гг. путем постановки полевых опытов с яровым ячменем сорта Якуб в условиях ОАО «Столбунский» Ветковского района.

Почва опытного участка дерново-подзолистая среднеподзоленная легкосуглинистая развивающаяся на лессовидном суглинке. Содержание гумуса 1,95 %, подвижных форм фосфора 267 мг/кг почвы, калия 217 мг/кг почвы, pH_{KCl} 6,03. Ячмень высевался по следующим предшественникам: кукуруза, горох, озимая рожь. Для проведения исследований на полях были отведены участки площадью 450 м² (75×6). В дальнейшем все наблюдения и учеты проводились внутри этих делянок в соответствии с общепринятыми методиками.

В результате исследований установлено, что предшественники не оказывали существенного влияния на полевую всхожесть. В 2015 г. полевая всхожесть находилась в пределах 83,8–85,6 %, в 2016 г. – 81,3–83,8 %.

Засоренность посевов в 2015 г. ниже по сравнению с 2016 г. Более чистыми посевы оказались после кукурузы. Так в фазу кущения количество сорняков составило в 2015 г. – 26 шт./м², а в 2016 г. – 30 шт./м². Наиболее высокая засоренность посевов была, где предшественником выступала озимая рожь. Так, засоренность посевов ячменя после этого

предшественника в фазу кущения составила 40 и 44 шт./м², а перед уборкой – 45 и 48 шт./м² по годам, соответственно.

Продуктивная кустистость выше, когда предшественником ячменя была кукуруза. В 2015 г. коэффициент продуктивной кустистости 1,47, а в 2016 г. – 1,41. После озимой ржи этот показатель составил 1,40 и 1,36, соответственно. Наибольшее количество растений к уборке наблюдалось в 2015 г. по сравнению с 2016 г. При сравнении этого показателя в среднем за два года можно отметить, что при посеве ячменя после кукурузы и гороха, количество растений находилось на уровне 478,8 и 455,0 шт./м², что выше, чем после озимой ржи на 23,8 и 14,0 шт./м².

Число зерен в колосе и масса 1000 зерен оказались также выше после кукурузы и гороха – 26,5–25,3 шт. и 47,9–47,2 г в среднем за два года.

Таблица 1. Влияние предшественников на урожайность ячменя

Предшественники	Урожайность, ц/га		
	2015 г.	2016 г.	в среднем за 2 года
Кукуруза	57,3	49,5	53,4
Горох	53,9	42,8	48,4
Озимая рожь	47,4	40,0	43,7
НСР ₀₅	1,9	1,2	

Исходя из табл. 1 видно, что в 2015 г. урожайность ячменя получена выше, чем в 2016 г. Это связано с тем, что на рост и развитие пшеницы оказали влияние метеоусловия. Высокие и устойчивые урожаи ячменя в условиях республики можно получить только при возделывании в севообороте и размещение по лучшим предшественникам: клевер, кукуруза.

Проведенные нами исследования выявили, что урожайность ячменя получена выше при использовании в качестве предшественника кукурузы. Так, в 2015 г. урожайность составила 57,3 ц/га, а в 2016 г. – 49,5 ц/га. Несколько меньше величина урожайности зерна ячменя получена при использовании в качестве предшествующей культуры гороха – 53,9 и 42,8 ц/га соответственно по годам.

Урожайность же после озимой ржи оказалась более низкая по сравнению с другими предшественниками и составила в среднем за два года 43,7ц/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Яровые культуры. [Электронный ресурс] / Режим доступа: http://ebooks.grsu.by/pochva_s_osn_rast/glava-5-yarovye-kultury.htm. Дата доступа 21.11.2016 г.

ПРИГОДНОСТЬ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ СОРТОВ БЕЛОРУССКОЙ СЕЛЕКЦИИ К МЕХАНИЗИРОВАННОЙ УБОРКЕ

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

При механизированной уборке урожая, товарной обработке и при погрузочно-разгрузочных работах клубням неизбежно наносятся механические повреждения различной степени. Даже при уборке вручную отрыв клубня от столона связан с повреждением пуповины. И хотя при этом клубни картофеля имеют ценное свойство образовывать на местах травмы новую защитную ткань, данные повреждения серьезно влияют на их пригодность к хранению.

В идеале для длительного хранения с минимально допустимыми потерями клубни картофеля не должны иметь механических повреждений мякоти и кожуры. Именно этот показатель влияет на величину потерь – чем больше клубней с механическими повреждениями, тем выше естественная убыль, повышается степень распространенности болезней, в частности гнилей. Как следствие это приводит к снижению товарных и вкусовых качеств продукции, влияет на семенные свойства. Устойчивость клубней к механическим повреждениям зависит от ряда факторов: сорта, сроков и способов уборки, применяемых доз минеральных удобрений, почвенных и погодных условий во время уборки, способа закладки продукции на хранение, машин и оборудования, которые используют для уборки, перевозки и закладки картофеля на хранение [2].

Нами была проведена оценка устойчивости клубней картофеля некоторых распространенных белорусских сортов к механическим повреждениям. Исследования проводились в РУП «НПЦ НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству» в 2015–2016 гг. Оценка проводилась в полевых условиях с использованием комбайнового метода. Для характеристики повреждаемости клубней использовался ОСТ 70.8.5–74. За 3–5 дней до уборки ботву скашивали. Для оценки отбирали минимум четыре пробы по 100 клубней в каждом. Больные и весящие менее 30 г клубни из анализа исключали. Отобранные пробы анализировались в лабораторных условиях в соответствии с «Методическими рекомендациями по специализированной оценке сортов картофеля» [1].

Уборку сортов картофеля выполняли в конце первой – начале второй декады сентября, при теплой, сухой погоде, в состоянии повышенного тургора клубней. Среднесуточная температура воздуха при уборке составляла в среднем 15–18°C, что является благоприятной температурой для проведения уборочных работ.

В табл. 1 представлены данные по видам и степени механических повреждений, получаемых клубнями различных сортов в период уборки и закладки на хранение.

Таблица 1. Влияние механизированной уборки на степень механических повреждений клубней картофеля, 2015–2016 гг.

Сорт	Здоровые клубни, %	Клубни с механическими повреждениями, %	Обдир кожуры, %		Трещины, %		Вырывы, %		Отходы, %		Устойчивость
			до 1/2	>1/2	до 20 мм	>20 мм	до 5 мм	>5 мм	реза- за- ные	дав- ле- ные	
Лиляя	92,60	7,40	3,45	1,45	1,50	-	0,75	-	0,25	-	устойчив
Манифест	93,50	6,50	3,47	0,83	1,20	0,40	0,35	-	0,25	-	устойчив
Скарб	95,30	4,70	3,48	-	-	-	1,22	-	-	-	устойчив
Лель	94,70	5,30	2,95	0,55	1,25	0,30	-	-	0,25	-	устойчив
Рагнеда	86,34	13,66	8,32	3,84	0,65	0,40	0,45	-	-	-	относительно устойчив
Вектар	91,80	8,20	6,04	-	1,44	-	0,42	-	0,30	-	устойчив
Атлант	94,52	5,48	3,62	0,98	0,45	-	0,43	-	-	-	устойчив
Акцент	88,74	11,26	7,20	2,46	0,66	-	0,50	0,44	-	-	относительно устойчив

Результаты исследований свидетельствуют, что все изучаемые сорта показали хорошую и удовлетворительную устойчивость к механическим повреждениям. По степени устойчивости сорта расположились следующим образом: Скарб содержал клубней с механическими повреждениями 4,70 %, Лель – 5,30 %, Атлант – 5,48 %, Манифест – 6,50 %, Лиляя – 7,40 %, Вектар – 8,20 % (устойчивые к механическим повреждениям), Акцент – 11,26 %. Меньше всего устойчив к механическим повреждениям сорт Рагнеда – содержание поврежденных клубней составило 13,66 %. Акцент и Рагнеда характеризуются относительной устойчивостью к механическим повреждениям. Наиболее устойчивым к механическим повреждениям из изученного перечня сортов оказался сорт Скарб – выход неповрежденных (здоровых) клубней составил 95,30 %.

Основным механическим повреждением при уборке являлся обдир кожуры до $\frac{1}{2}$ поверхности клубня. Этот показатель варьирует от 2,95 % у сорта Лель до 8,32 % у сорта Рагнеда. На повышение естественной убыли и распространение болезней в период хранения большое влияние оказывают такие механические повреждения как вырывы и трещины. Наибольшее количество клубней с вырывами и трещинами оказалось у сорта Лилея – 1,50 и 0,75 % соответственно. У сорта Скарб в анализируемом образце не обнаружено трещин, однако количество клубней с вырывами установлено на уровне 1,22 %. Меньше всего этим повреждениям подвергся сорт Атлант, содержание клубней с такими повреждениями составляло 0,88 %.

Большое количество повреждений оказывает негативное влияние на качество клубней и приводит к потерям при хранении. Поэтому склонность клубней того или иного сорта к механическим повреждениям необходимо учитывать при организации уборки картофеля и закладки его на хранение.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Методические рекомендации по специализированной оценке сортов картофеля / С. А. Банадысев [и др.]. – Минск, 2003. – 70 с.
2. Технологии хранения картофеля / К. А. Пшеченков [и др.]; Рос. акад. с.-х. наук, Всерос. науч.-исслед. ин-т картоф. хоз-ва им. А. Г. Лорха, Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. – [б. м.]: Картофелевод, 2007. – 191 с.

УДК 631.82:636.085.51

ВОЗДЕЛЫВАНИЕ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ В УСЛОВИЯХ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЙМЕННЫХ УГОДИЙ

Смольский Е.В. – к. с.-х. н.; **Сердюкова К. А.** – аспирант;

Жолудева Н. К. – аспирант

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»,
кафедра агрохимии, почвоведения и экологии

Территория Брянской области подверглась радиоактивному загрязнению в результате аварии на ЧАЭС в результате чего появились радиоактивно загрязненные сельскохозяйственные угодья [1]. Основным агрохимическим приемом, снижающим накопление ^{137}Cs в растениях, является внесение калийных удобрений. Азотные удобрения увеличивают переход ^{137}Cs из почвы в растения [2, 3, 4, 5].

Цель настоящей работы – установить роль систем удобрения в получении нормативно «чистой» зеленой массы на радиоактивно загрязненных естественных кормовых угодьях при коренном улучшении.

Эксперимент проводили в Новозыбковском районе Брянской области РФ в 2009–2014 гг. Почва опытного участка – аллювиальная дерново-оглеенная песчаная, агрохимическая характеристика которой pH_{KCl} 5,2–5,6, гумус – 3,08–3,33 %, P_2O_5 – 620–840 мг/кг, K_2O – 133–180 мг/кг. Плотность загрязнения почвы ^{137}Cs составила– 559–867 кБк/м².

Агротехнические мероприятия предусматривали коренное улучшение посредством вспашки двухъярусным плугом с последующим посевом мятликовой травосмеси. В качестве удобрений применяли: аммиачную селитру, суперфосфат простой гранулированный, хлористый калий. Система применения удобрений предусматривала внесение ½ дозы азотных и калийных и всей дозы фосфорных удобрений в основное внесение под первый укос и ½ дозы азотных и калийных удобрений под второй укос.

Учет урожайности многолетних мятликовых трав проводили методом сплошной поделочночной уборки (I укос 01.06–10.06; II укос 25.08–01.09). Удельную активность ^{137}Cs в исследуемых растительных образцах определяли на комплексе универсальном спектрометрическом УКС «Гамма Плюс».

Схема опыта представлена в табл. 1, повторность опыта трехкратная. Полученные данные подвергали дисперсионному анализу.

Удельную активность молока и мяса рассчитывали через производство суточного поступления корма (зеленая масса 50 кг), удельной активности корма и равновесного коэффициента перехода радионуклида в продукцию животноводства. Величину дозы внутреннего облучения, получаемой за счет молока и мяса, рассчитывали согласно методическим указаниям [6]. Потребление молока и молочных изделий в пересчете на молоко в год принимали равными 200,8 л, мяса – 31,4 кг согласно закону «О потребительской корзине в Брянской области».

В условиях проводимого эксперимента урожайность зеленой массы сеяной мятликовой травосмеси при коренном улучшении зависела от доз и соотношений применяемых минеральных удобрений. Без применения удобрений урожайность составила для первого укоса 6,7 т/га, второго – 2,5 т/га (табл. 1).

Продуктивность сеяного травостоя без применения удобрений практически не менялась на протяжении всего эксперимента и была сопоставима с продуктивностью природных пойменных лугов данного региона [7]. Использование возрастающих доз от $P_{60}K_{45}$ до $P_{60}K_{60}$ под первый укос вело к достоверному увеличению урожайности до 2,0 раз по сравнению с контролем, при этом достоверной разницы в урожайности от исследуемых доз не обнаружили. Применение только возрас-

тающих доз от K_{45} до K_{60} под второй укос приводило к увеличению урожайности до 2,6 раз по сравнению с контролем.

Таблица 1. Применение минеральных удобрений на радиоактивно загрязненных естественных кормовых угодьях

Вариант	Урожайность, т/га	Удельная активность корма, Бк/кг	Удельная активность молока, Бк/кг	Удельная активность мяса, Бк/кг	Доза внутреннего облучения, мЗв
<i>Первый укос</i>					
Контроль	6,7	817	409	1634	1733
$P_{60}K_{45}$	13,2	138	69	276	293
$P_{60}K_{60}$	14,4	85	43	170	180
$N_{45}P_{60}$	K_{45}	24,3	275	138	550
	K_{60}	25,7	146	73	292
	K_{75}	29,2	102	51	204
$N_{60}P_{60}$	K_{60}	28,6	122	61	244
	K_{75}	30,3	74	37	148
	K_{90}	31,9	56	28	112
HCP_{05}	6,2	94	-	-	-
<i>Второй укос</i>					
Контроль	2,5	783	392	1566	1661
K_{45}	5,8	108	54	216	229
K_{60}	6,6	80	40	160	170
N_{45}	K_{45}	11,3	255	128	510
	K_{60}	12,0	175	88	350
	K_{75}	12,9	97	49	194
N_{60}	K_{60}	14,3	133	67	266
	K_{75}	15,3	82	41	164
	K_{90}	16,0	60	30	120
HCP_{05}	4,7	121	-	-	-

Использование полного минерального удобрения в дозе $N_{45}P_{60}K_{45}$ приводило к достоверному увеличению урожайности по сравнению с контролем в 3,6 раза и фосфорно-калийными удобрениями в 1,8 раза. При этом внесение возрастающих доз калийных в составе полного удобрения статистически значимо не увеличивали урожайность. Аналогичную ситуацию выявили при применении возрастающих доз калия от K_{60} до K_{90} в составе $N_{60}P_{60}K_{60}$.

Применение возрастающих доз калия от K_{45} до K_{75} по фону азотных удобрений N_{45} приводило к достоверному увеличению урожайности по сравнению с контролем и калийными удобрениями. При этом возрастающие дозы калийных удобрений статистически значимо не увеличивали урожайность. Аналогичную тенденцию выявили при возрастающих дозах калия от K_{60} до K_{90} по фону азотных удобрений N_{60} .

В условиях данного опыта установили, что главная роль в повышении продуктивности кормовых угодий принадлежит азотным удобрениям, однако использование азотных удобрений вело к увеличению удельной активности ^{137}Cs зеленой массы многолетних трав. А при радиоактивном загрязнении территории важнейшим показателем качества получаемых кормов является их удельная активность ^{137}Cs . Введение ветеринарно-санитарных требований определяет необходимость проведения мероприятий в кормопроизводстве для получения зеленой массы трав с максимальным допустимым уровнем загрязнения ^{137}Cs кормов, который составляет 100 Бк/кг [8].

При коренном улучшении основная масса ^{137}Cs , перемещался в плужную подошву, что снижало удельную активность зеленой массы трав по сравнению с естественным травостоем [9]. Однако полученный зеленый корм превышал допустимый уровень по удельной активности ^{137}Cs корма для первого укоса в 8,2 раза, второго – в 7,8 раза (табл. 1).

Применение от $\text{P}_{60}\text{K}_{45}$ до $\text{P}_{60}\text{K}_{60}$ достоверно снижало превышение допустимого уровня. Однако только при применении K_{60} в составе фосфорно-калийных удобрений зеленая масса многолетних трав отвечала ветеринарно-санитарным требованиям

Применение N_{45} при использовании полного минерального удобрения достоверно снижало удельную активность зеленой массы по сравнению с контролем и достоверно ее повышало по сравнению с фосфорно-калийными удобрениями. Внесение высоких доз калийных удобрений позволяет снизить превышение допустимого уровня удельной активности ^{137}Cs корма. Так использование калия в дозе K_{75-90} по фону $\text{N}_{60}\text{P}_{60}$ позволяет гарантированно получать зеленый корм, отвечающий ветеринарно-санитарным требованиям. При использовании азотно-калийных удобрений выявили аналогичные тенденции, как и при применении полного минерального удобрения.

Рассматривая переход ^{137}Cs из зеленой массы в продукцию животноводства, выявили, что для получения мяса, соответствующего требованиям СанПиН 2.3.2.1078-01 (160 Бк/кг) [10], необходимо применять калийные удобрения в дозе не менее K_{60} , азотно-калийные удобрения в дозе не менее $\text{N}_{60}\text{K}_{90}$, полное минеральное удобрение в дозах не менее $\text{N}_{60}\text{P}_{60}\text{K}_{75}$. При кормлении молочного скота и получении молока соответствующего качества (100 Бк/кг) рекомендуется на пастбищах применения минерального удобрения в исследуемых дозах за исключением $\text{N}_{45}\text{P}_{60}\text{K}_{45}$, $\text{N}_{45}\text{K}_{45}$.

Доза внутреннего облучения от молока и мяса не превысит 1 мЗв/год только при использовании на корм скоту зеленой массы многолетних трав с использованием минеральных удобрений (табл. 1).

Таким образом, гарантированное получение кормов, соответствующих ветеринарно-санитарным требованиям, обеспечивалось увеличение доли калия в соотношении к азоту.

ЛИТЕРАТУРА

1. Харкевич, Л. П. Реабилитации радиоактивно загрязненных сенокосов и пастбищ: монография / Л. П. Харкевич, И. Н. Белоус, Ю. А. Анишина. – Брянск, 2011. – 211 с.
2. Белоус, Н. М. Радиационная оценка применения минеральных удобрений на естественных кормовых угодьях / Н. М. Белоус [и др.] / Проблемы агрохимии и экологии. – 2013. – № 1. – С. 9–15.
3. Белоус, И. Н. Эффективность агрохимических приемов при поверхностном улучшении естественных кормовых угодий, загрязненных ^{137}Cs / И. Н. Белоус, Е. А. Кротова, Е. В. Смольский / Агрохимия. – 2012. – № 8. – С. 18–24.
4. Белоус, И. Н. Влияние удобрений и обработки почвы на миграцию ^{137}Cs в почве кормовых угодий / И. Н. Белоус, Л. П. Харкевич, В. Ф. Шаповалов / Земледелие. – 2012. – № 8. – С. 8–10.
5. Белоус, И. Н. Эколого-экономическая эффективность применения минеральных удобрений на радиационно-загрязненных естественных лугах Брянской области / И. Н. Белоус [и др.] / Достижение науки и техники АПК. – 2011. – № 12. – С. 43–46.
6. Фокин, А. Д. Сельскохозяйственная радиология / А. Д. Фокин, А. А. Лурье, С. П. Трошин. – СПб.: Лань, 2011. – 416 с.
7. Ветеринарно-санитарные требования к радиационной безопасности кормов, кормовых добавок, сырья кормового. Допустимые уровни содержания радионуклидов ^{90}Sr и ^{137}Cs . Ветеринарные правила и нормы. ВП 13.5.13/06-01 // Ветеринар. Патология. – 2002. – № 4. – С. 44–45.
8. Белоус, И. Н. Оценка коренного улучшения лугов, загрязненных ^{137}Cs / И. Н. Белоус [и др.] / Аграрная наука. – 2011. – № 12. – С. 11–13.
9. Гигиенические требования к безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов: Санитарно-эпидемиологические правила и нормы СанПиН 2.3.2.1078-01. – М.: Минздрав РФ, 2002. – 164 с.
10. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009). СанПиН 2.6.1.2523-09 // Российская газета. Специальный выпуск. – 2009. – № 171/1 (приложение).

УДК 633.11«321»:631.531.04:632.95

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПЕСТИЦИДОВ В ПОСЕВАХ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Сокол И. В. – студентка; **Дуктов В. П.** – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра защиты растений

Среди возделываемых в Республике Беларусь зерновых культур яровой пшенице отводится важное продовольственное значение. В условиях нашей страны посевы яровой пшеницы находятся на уровне 170–180 тыс. га. Проблема эффективности защиты растений приобрела особую актуальность при получении качественной продукции. Сорняки, болезни и вредители растений ежегодно уносят до 25% урожая в развитых и до 40% в развивающихся странах. Фитосанитарное состояние в посевах сельскохозяйственных культур за последние годы в республике ухудшилось, к этому приводит игнорирование агротехнических приемов, постоянное изменение агроклиматических условий

и природных эволюционных процессов в популяции возбудителей болезней, что увеличивает их генетическое и трофическое разнообразие. Умеренно-теплый и влажный климат республики благоприятствует распространению и развитию более 100 видов болезней, 65 опасных видов вредителей и около 300 видов сорняков. В связи с этим, для получения высоких и стабильных урожаев необходима качественная защита растений по всем направлениям.

В связи с этим целью исследований стало установление эффективности различных схем защиты посевов яровой пшеницы от вредных объектов. Научные исследования проводились в 2016 г. в УО БГСХА на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА». Агротехника в опыте соответствовала основным требованиям, предъявляемым к научно-обоснованной технологии возделывания яровой пшеницы в условиях Могилевской области. В исследованиях использовался сорт Василиса. Общая площадь опытного участка – 0,17 га, площадь вариантов составляла около 0,085 га, контроль – 4 м². Предшественником для данной культуры являлась редька масличная. Общим единым агрофоном для закладки опыта были следующие приемы: N₅₈(до посева)+46(BBCH 31-32) P₅₂K₉₀. Зяблевая обработка почвы – вспашка оборотным плугом на глубину пахотного горизонта после уборки предшественника. Посев провели сеялкой СПУ-6 (3 мая). Схема опыта включала следующие варианты:

1. Контроль (без применения пестицидов).
2. Система защиты Syngenta: Максим Форте, 2,0 л/т; Линтур, 0,18 кг/га (BBCH 25); Менара, 0,5 л/га (BBCH 37-39); Амистар Трио, 1,0 л/га (BBCH 65).
3. Альтернативная система защиты: Старт, 0,5 л/т; Тамерон, 20 г/га (BBCH 25); Алиот, 0,4 л/га (BBCH 37-39).

Применение фунгицидной защиты посевов на фоне протравливания семенного материала является обязательным агроприемом при интенсивном возделывании полевых культур, обеспечивая защиту растений от заболеваний на протяжении всего периода вегетации растений. При получении качественного продовольственного и семенного материала зерновых культур необходимо применение научно-обоснованной системы защиты посевов для контроля развития фитопатогенной инфекции на колосе. В наших исследованиях на контроле отмечено распространение фузариоза и септориоза колосьев 7,5 и 50,0 %, развитие – 5,0 и 10,0 % соответственно (табл. 1).

Таблица 1. Влияние схем защиты яровой пшеницы на распространенность и развитие фузариоза и септориоза колоса (учет ВВСН 77-83)

Вариант	Фузариоз колоса		Септориоз колоса	
	P, %	R, %	P, %	R, %
1. Контроль	7,5	5,0	50,0	10,0
2. Система защиты Syngenta	2,0	0,5	12,5	1,5
3. Альтернативная система защиты	6,0	3,5	40,0	8,5

Подсчет сорняков количественно-весовым методом перед уборкой показал сохранение тенденции первого учета. В результате сложившихся погодных условий на контроле количество сорняков составило 80 шт./м² (табл. 2). При этом их общая надземная масса составила 366 г/м². Как и при первом учете, основными видами являлись однолетние двудольные и злаковые сорные растения: виды горцев, ромашка непахучая, звездчатка средняя, просо куриное, мятлик однолетний, численность которых на контроле колебалась в количестве 5–16 шт./м².

Проведение химической прополки снизило численность сорной растительности к уборке до 15–21 шт./м², или на 73,8–81,3 %. Использование гербицидов в посевах яровой пшеницы также оказывало существенное влияние на развитие сорняков. При этом отмечено снижение надземной массы сорняков на 85,5–93,1 %. Показатель массы надземной части сорных растений составил 25–53 г/м².

Таблица 2. Засоренность посевов яровой пшеницы перед уборкой, шт./м²

Вариант	Всего		Биологическая эффективность, %		Подорожник большой	Виды горцев	Ромашка непахучая	Звездчатка средняя	Торница полевая	Просо куриное	Мятлик однолетний	Другие виды
	шт./м ²	г/м ²	по количеству	по массе								
1. Контроль	80	366	–	–	12	14	8	5	3	12	16	10
2. Линтур, 180 г/га	15	25	81,3	93,1	1	0	0	0	0	2	4	8
3. Тамерон, 20 г/га	21	53	73,8	85,5	2	3	2	2	0	2	3	7

Из индивидуальной продуктивности растений в конечном итоге складывается величина урожайности агробиоценоза. В наших исследованиях применение защитной схемы позволило увеличить показатель продуктивности одного колоса на 47–63 % по сравнению с контролем. Масса зерна с 1 колоса на контрольном варианте составила 0,49 г. Защита посевов с однократной фунгицидной обработкой увели-

чивала массу колоса до 0,72 г, с двукратным применением фунгицидов в период вегетации яровой пшеницы способствовала увеличению продуктивности колоса до 0,8 г (табл. 3).

Таблица 3. Хозяйственная эффективность различных схем защиты яровой пшеницы от вредных организмов

Вариант	Количество продуктивных стеблей, шт./м ²	Масса зерна с 1 колоса, г	Биологическая продуктивность, г/м ²	Биологическая продуктивность, ц/га	Прибавка к контролю, ц/га
1. Контроль	419	0,49	205,7	20,57	
2. Система защиты Syngenta	588	0,80	468,7	46,87	+26,3
3. Альтернативная система защиты	557	0,72	400,8	40,08	+19,51
НСР ₀₅			22,3	2,23	

Биологическая продуктивность посевов является конечным показателем всей технологии возделывания. Урожайность на контроле составила 20,57 ц/га. Комплексная защита обеспечила достоверное значительное увеличение урожайности посевов на 19,51–26,3 ц/га. При этом по продуктивности посевов яровой пшеницы вариант с использованием Системы защиты Syngenta существенно превышал вариант с Альтернативной системой защиты.

УДК 635.21:631.559

УРОЖАЙНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ШИРИНЫ МЕЖДУРЯДИЙ, ГУСТОТЫ ПОСАДКИ И УРОВНЯ ПИТАНИЯ РАСТЕНИЙ

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

Специалисты определили основные факторы получения высоких урожаев картофеля: подбор оптимальных по механическому составу почв, выбор оптимальных предшественников, использование высококачественного семенного материала лучших сортов, обеспечение достаточного и сбалансированного удобрения, создание оптимальных водно-физических свойств почвы посредством использования прогрессивных способов обработки, эффективная защита картофеля от вредителей, болезней и сорных растений [1]. Тем не менее, потенциал

культуры в условиях Беларуси реализован далеко не полностью – урожайность в 2016 г. составила 205 ц/га [2].

Цель наших исследований – оценка комбинированного влияния ширины междурядий, густоты посадки и системы удобрений на формирование урожайности картофеля. Исследования проводились в РУП «НПЦ НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству» в 2016 г. В качестве объекта исследований использовался сорт Уладар. Схема опыта включала три фактора: ширина междурядий (70 и 90 см), густота посадки (48–52 и 53–58 тыс. клубней на гектар) и уровень питания (контроль – без удобрений; фон – 40 т/га органических удобрений; фон + $N_{90}P_{60}K_{150}$ + некорневые подкормки микроэлементами; фон + $N_{120}P_{90}K_{180}$ + некорневые подкормки микроэлементами). Некорневые подкормки производились микроэлементами В, Cu, Mn (бор 40 г/га, медь 50 г/га, марганец 50 г/га действующего вещества) в баковой смеси с фунгицидами против фитофтороза двукратно.

Исследования показали, что при применении междурядий 90 см в контрольном варианте была прибавка в 1,2–1,4 т/га, а с максимальным внесением минеральных удобрений совместно с некорневой подкормкой прибавка составила 5,8–8,2 т/га. При этом большей была прибавка в загущенных посадках (табл. 1).

Густота посадки значительного влияния на урожайность картофеля не оказывала. В загущенных посадках с увеличением ширины междурядий и уровня питания прибавка возрастает на 0,3 т/га, а в контрольном варианте с шириной междурядий 70 см до 1,7 т/га на максимальном фоне удобрений с шириной междурядий 90 см. Наиболее достоверным оказался фон с максимальным уровнем питания с шириной 90 см.

Таблица 1. Влияние изучаемых факторов на урожайность картофеля

Уровень питания	Густота посадки, тыс. шт./га	
	48–52	53–58
<i>ширина междурядий 70 см</i>		
Контроль – без удобрений	24,9	25,2
Фон – 40 т/га органических удобрений	29,6	29,9
Фон + $N_{90}P_{60}K_{150}$ + некорневые подкормки	46,9	46,3
Фон + $N_{120}P_{90}K_{180}$ + некорневые подкормки	48,8	48,1
<i>ширина междурядий 90 см</i>		
Контроль – без удобрений	26,1	26,6
Фон – 40 т/га органических удобрений	28,1	28,5
Фон + $N_{90}P_{60}K_{150}$ + некорневые подкормки	48,9	49,7
Фон + $N_{120}P_{90}K_{180}$ + некорневые подкормки	54,6	56,3

В этом опыте наибольшее влияние на урожайность оказал уровень питания. При любой ширине междурядий и густоте посадки увеличение доз удобрений обеспечивало прибавку. Минимальное увеличение урожайности обеспечило внесение 40 т/га органики – 0,7–4,7 т/га по сравнению с контрольным вариантом, причем прибавка 0,7 т/га не является достоверной. Невысокая отдача от органических удобрений, возможно, объясняется хорошим естественным плодородием почвы, остаточным действием удобрений, вносимых в предыдущие годы. Внесение совместно с органическими удобрениями минеральных и проведение некорневых подкормок обеспечило прибавку 21,1–23,1 т/га, а максимальное удобрение – 22,9–29,7 т/га. При этом больше отдача от высоких доз удобрений наблюдалась при ширине междурядий 90 см и загущенной посадке.

Таким образом, урожайность картофеля существенно повышается с увеличением уровня питания растений (в пределах изучаемых доз). Эффект от применения удобрений усиливается при увеличении ширины междурядий до 90 см и загущении посадки до 53–58 тыс. шт./га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Настольная книга картофелевода / С. А. Турко [и др.]; под ред. С. А. Турко; РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству». – Минск, 2007. – 165 с.
2. О производстве продукции растениеводства в хозяйствах всех категорий в Республике Беларусь за 2016 год. [Электронный ресурс] / Национальный статистический комитет Республики Беларусь – Минск, 1998-2016. Режим доступа: <http://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realny-sektorekonomiki/se-ls-koe-hozyais-tvo/osnovnye-pokazateli-za-period-s-po-gody6/valovoisborosnovnyh-selsko-hozyaistvennyh-kultur/> – Дата доступа: 22.12.2016.

УДК 631.527:633.11«321»

ЗАВЯЗЫВАЕМОСТЬ ГИБРИДНЫХ СЕМЯН ПРИ МЕЖСОРТОВЫХ СКРЕЩИВАНИЯХ ЯРОВОЙ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ

Солдатенко Н. А – аспирант

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра ботаники и физиологии растений

В Республики Беларусь важное место в зерновом балансе принадлежит пшенице. Она остается главным источником продовольственно-го зерна в ближайшие годы и в перспективе. Потребности Беларуси в зерне твердой пшеницы (*Triticum durum* Desf.) обеспечиваются за счет ее импорта, в основном из России, Казахстана, Украины. Выращивание же собственных семян и производство зерна твёрдой пшени-

цы в республике позволит снизить затраты на импорт данного продукта.

Основное направление использования твердой пшеницы – это получение продовольственного зерна, используемого в макаронной и крупяной промышленности. Недостаточное производство высококачественного зерна данной культуры приводит к тому, что часть макарон и других прессованных изделий изготавливается из зерна мягкой пшеницы, что значительно снижает их питательные и вкусовые качества. В макаронных изделиях из твердой пшеницы содержится гораздо больше питательных веществ, чем в изделиях из мягкой пшеницы. Это витамины группы В, Е, РР, а также кальций, калий, железо, углеводы, клетчатка. Они могут долго храниться, не теряя вкусовых и питательных свойств, отличаются прочностью, транспортабельностью [2].

Длительное время бытовало мнение о нецелесообразности селекционной работы с твердой пшеницей в нашем регионе. Однако в последние годы изменение климата в сторону потепления, способствовало весьма своевременному и актуальному изучению возможностей селекции твердой пшеницы и ее возделывания в условиях Беларуси.

В наибольшей степени успех селекции зависит от богатства и разнообразия исходного материала, который обладает наиболее ценными хозяйственно-полезными признаками и биологическими свойствами.

Основным методом создания исходного генетического разнообразия в селекционной работе с твердой пшеницей является внутривидовая гибридизация, позволяющая сочетать в гибридном материале наилучшие характеристики исходных форм и получать трансгрессивные изменения за счет рекомбинаций.

Таким образом, целью наших исследований являлось изучение завязываемости гибридных семян при проведении внутривидовой гибридизации яровой твердой пшеницы и выделение перспективных комбинаций для селекции.

Для расширения изменчивости исходного материала и пределов потенциальной продуктивности, а также создания ценных форм яровой твердой пшеницы, адаптированных к условиям Беларуси нами были проведены парные межсортовые скрещивания. Для гибридизации были отобраны родительские компоненты, различающиеся по разновидностям: валенциз, гордеиформе, кандиканс, леукурум, леукомелян, мелянопус, субаустрале, церулесценс, эритромельян.

Межсортовые (внутривидовые) скрещивания за период вегетации были проведены по 69 комбинациям (табл. 1). Кастрация, изоляция и опыления осуществлялась в соответствии с общепринятой методикой для гибридизации пшениц [1].

Таблица 1. Завязываемость гибридных семян

Комбинация скрещивания	Количество кастрированных цветков, шт.	Завязываемость зерен	
		шт.	%
1	2	3	4
Башкирская 23×Толеса	48	42	87,5
Башкирская 23×84(2/2)-09	22	17	77,2
Башкирская 23×Букурия	50	7	14
Башкирская 23×Кандиканс 12	52	32	61,5
Башкирская 23×Л-90(1) -15	44	32	72,7
Башкирская 23×118(19/12)-10	49	36	73,4
Башкирская 23×Меридиано	52	24	46,1
Башкирская 23×Ancomorzio(2)-15	43	30	69,7
Ambral×Кандиканс 12	41	11	26,8
Ambral×Л-83-13	49	10	20,4
Ambral×Л-40381	47	11	23,4
Ambral×Леванте	42	5	11,9
Ambral×Л-86-13	18	2	11
Ambral×118(12/2(2))-10	51	8	15,6
Букурия×118(25/3)-10	40	22	55
Букурия×118(12/2(2))-10	34	26	76,4
Букурия×118(23/19(2))-10	20	4	20
Букурия×Л-81-13	13	8	61,5
Меридиано×Л-95-15	41	23	56
Меридиано×Л-88-13	36	5	13,8
ATR 448×Л-85-13	41	7	17
ATR 448×Л-30-02	25	4	16
ATR 448×118(10/4)	45	6	13
Capeti8×Л-95-15	20	4	20
Л-90(1)-15×Кандиканс12	37	16	43,2
Л-90(1)-15×Леванте	40	6	15
Л-90(1)-15×118(23/19)-10	37	6	16,2
Л-91(1)-15×120(16/1)-10	58	28	48,2
Л-91(1)-15×118 (25/3)-10	24	17	70,8
Л-91(1)-15×Л-83-13	46	14	30,4
Ancomorzio (2)-15×Кандиканс 12	22	3	13,6
Ancomorzio (2)-15×118 (10/3)-10	39	7	17,9
118(19/12)-10×Л-85-13	39	16	41
118(19/12)-10×Л-88-13	20	8	40
118(19/12)-10×Л-95-15	15	4	26,6
118(19/12)-10×Л-40381	38	15	39,4
118(19/12)-10×112(4)-10	31	13	41,9
118(19/12)-10×120(16/1)-10	34	9	26,4
Толеса×Ancomorzio (1)-15	38	12	31,5
Толеса×118(23/19(2))-10	44	20	45,4
Валента×Ancomorzio	50	12	24

1	2	3	4
112(4)-10×Меридиано	42	16	38
112(4)-10×Л-85-13	48	11	22,9
Кандиканс 12×Леванте	52	16	30,7
Кандиканс 12×Л-95-15	50	27	54
Кандиканс 12×120 (16/1)-10	56	18	32,1
89(3/1)-10×112(4)-10	26	2	7,6
89(3/1)-10×Л-86-13	22	2	9
89(3/1)-10×112(5)-10	45	18	40

В результате исследований (табл. 1) было установлено, что завязываемость гибридных семян от полученных скрещиваний у 49 комбинаций по количеству зерен составила от 2 до 42 шт., в процентном соотношении от 7 до 87,5. Кроме того, было отмечено 20 комбинаций, у которых в результате скрещиваний не завязалось ни одного зерна.

Наиболее высокий процент завязываемости зерен был отмечен у следующих комбинаций: Башкирская 23×Л-90(1)-15 – 72,7 %, Башкирская 23×118(19/12)-10 – 73,4 %, Букуртия×118(12/2(2))-10 – 76,4 %, Башкирская 23×84(2/2)-09 – 77,2 %, Башкирская 23×Толеса – 87,5 %.

Также были отмечены комбинации, которые имели невысокий процент завязываемости зерен 89(3/1)-10×112(4)-10 – 7,6 и 89(3/1)-10×Л-86-13 – 9 % соответственно.

Таким образом, завязываемость гибридных зерен зависит от комбинации скрещивания, установлены реципрокные эффекты у гибридов. Наибольшая завязываемость гибридных зерен отмечена в комбинациях, где в качестве материнской формы использовался сорт Башкирская 23.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коновалов, Ю. Б. Практикум по селекции и семеноводству полевых культур / Под ред. Ю. Б. Коновалова. – М. : Агропромиздат, 1987. – 81 с.
2. Дуктова, Н. А. Технологические свойства зерна твердой пшеницы белорусской селекции / Н. А. Дуктова, П. А. Сучков // Техническое и кадровое обеспечение инновационных технологий в сельском хозяйстве : материалы Междунар. науч.-практ. конф. Минск, 23–24 октября 2014 г. / БГАТУ. – Минск : БГАТУ, 2014. – Ч. 1. – С. 334–335.

ВЛИЯНИЕ АЗОТНЫХ ПОДКОРМОК НА УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ РЕЧИЦКОГО РАЙОНА

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

К настоящему времени в различных регионах Беларуси уже проведено значительное количество исследований по разработке и совершенствованию отдельных элементов технологии возделывания зерновых культур. Это касается, главным образом, сроков сева, норм высева семян, применения минеральных удобрений. Многие из этих элементов технологии имеют очень важное значение с точки зрения адаптивной интенсификации, т.к. в значительной степени определяют не только ее затратность, но и уровень эффективности и окупаемости минеральных удобрений и других агроприемов, которые оказывают наибольшее существенное влияние на величину урожая. Отсутствие объективной информации по указанным вопросам приводит к технологическим нарушениям, существенному недобору урожая и не позволяет в полной мере реализовать высокие потенциальные возможности пшеницы.

Разработка и совершенствование основных элементов технологии возделывания, адаптированных к конкретным условиям произрастания, позволит полнее реализовать высокий потенциал культуры, что является актуальным и имеет важное практическое значение [1].

Полевые опыты с озимой пшеницей проводились в производственных посевах колхоза (ПСК) «50 лет Октября» Речицкого района. Общая площадь делянки 600 м², повторность в опыте трехкратная [2]. Исследования проводились с озимой пшеницей сорта Легенда. В опытах применяли мочевину (46 % N), аммонизированный суперфосфат (33 % P₂O₅, 8 % N), хлористый калий (60 % K₂O), КАС (32 %).

Варианты опыта располагали системно ярусно [2]. Посев озимой пшеницы в 2015 г. был произведен 14 сентября. Норма высева семян озимой пшеницы 5,0 млн./га всхожих семян. Предшественником озимой пшеницы был озимый рапс. Схема опыта включала следующие варианты: 1. N₂₀P₆₀K₉₀ (контроль); 2. N₂₀P₆₀K₉₀ + N₈₀ КАС (при начале вегетации в фазу кушения); 3. N₂₀P₆₀K₉₀ + N₆₀ КАС (при начале вегетации в фазу кушения) + N₂₀ КАС (в фазу выход в трубку); 4. N₂₀P₆₀K₉₀ + N₄₀ КАС (в фазу кушения) + N₂₀ КАС (в фазу выхода в трубку) + N₂₀

КАС (в фазу колошения). Агротехника возделывания общепринятая для Беларуси [3].

Из данных, приведенных в табл. 1, видно, что даже без внесения ранневесенней подкормки КАС на дерново-подзолистой супесчаной почве средняя урожайность зерна озимой пшеницы составила 16,8 ц/га. Это, прежде всего, связано с соблюдением всех остальных составляющих технологии возделывания культуры (качественная обработка почвы, применение гербицидов, фунгицидов и инсектицидов, подкормка микроэлементами и т. д.)

Таблица 1. Урожайность озимой пшеницы, 2016 г.

Вариант	Урожайность, ц/га	Прибавка к контролю, ц/га
1. N ₂₀ P ₆₀ K ₉₀ (контроль)	16,8	-
2. N ₂₀ P ₆₀ K ₉₀ + N ₈₀ КАС	26,0	+9,2
3. N ₂₀ P ₆₀ K ₉₀ + N ₆₀ КАС + N ₂₀ КАС	27,3	+10,5
4. N ₂₀ P ₆₀ K ₉₀ + N ₄₀ КАС + N ₂₀ КАС + N ₂₀ КАС	24,6	+7,8
НСР ₀₅	1,8	

Первая весенняя подкормка в дозе N₈₀ КАС дала существенную прибавку в урожае зерна в 9,2 ц/га. Перенос части первой подкормки в дополнительную подкормку в фазе выхода в трубку N₂₀ КАС еще более повысила хозяйственную урожайность озимой пшеницы. Прибавка зерна составила 10,5 ц/га. Дальнейшее дозы азотных удобрений в три приема и перенос ее части в фазу колошения КАС в дозе N₂₀ не привела к повышению урожайности зерна озимой пшеницы. Следует отметить, что различие между биологической и хозяйственной урожайностью находилось в пределах 2,5–3,6 ц/га.

Таблица 2. Экономическая эффективность применения азотных подкормок при возделывании озимой пшеницы

Вариант опыта	Стоимость дополнительной продукции, руб./га	Всего дополнительных затрат, руб./га	Себестоимость 1 ц дополнительной продукции, руб.	Условный чистый доход, руб./га	Окупаемость дополнительных затрат, руб./руб.
N ₂₀ P ₆₀ K ₉₀ + N ₈₀ КАС	251,16	196,62	21,37	54,54	1,28
N ₂₀ P ₆₀ K ₉₀ + N ₆₀ КАС + N ₂₀ КАС	286,65	226,21	21,54	60,44	1,27
N ₂₀ P ₆₀ K ₉₀ + N ₄₀ КАС + N ₂₀ КАС + N ₂₀ КАС	212,94	222,37	28,51	-9,43	0,96

На основании расчетов стоимости дополнительной продукции и дополнительных затрат определяются основные показатели экономической эффективности (табл. 2)

Применение азотных подкормок в виде КАС на посевах озимой пшенице является экономически эффективным во втором и третьем вариантах. Дробление азотной подкормки на три приема экономически не эффективно.

Наиболее экономически выгодным был вариант с дробным внесением азотных подкормок в два приема в дозе $N_{60}КАС + N_{20}КАС$, т. к. в этом варианте получен наибольший условный чистый доход 60,44 руб./га и окупаемость дополнительных затрат составила 1,27 руб./руб. Это связано с высокой отзывчивостью озимой пшеницы на применение азотных удобрений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кочурко, В. И. Агротехнические основы формирования урожайности озимой тритикале на дерново-подзолистых легкосуглинистых почвах: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.09 / Белорус. науч.-исслед. ин-т земледелия и кормов. – Жодино, 2002. – С. 10 – 25.
2. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Москва, 1985. – 320 с.
3. 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.

УДК 633.432:632.6/7

ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ПОВРЕЖДЕННОСТИ СОРТООБРАЗЦОВ МОРКОВИ СТОЛОВОЙ ЛИЧИНКАМИ МОРКОВНОЙ МУХИ

Сычёва И. В. – к. с.-х. н., доцент; **Сычёв С. М.** – д. с.-х. н., профессор
ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»,
кафедра луговодства, селекции, семеноводства и плодовоовощеводства

Проблема устойчивости корнеплодных овощных культур (редиса, дайкона, моркови и других) к вредителям основывается на сложных генетических особенностях растений-хозяев и насекомых-фитофагов. Факторы, которые нарушают питание насекомых относятся к анатомо-морфологическими физиологическим особенностям растений, затрудняющие доступ фитофага к зонам оптимального питания и ростовые процессы, приводящие к самоочищению растения от вредителя [3].

Цель исследований заключалась в оценке степени поврежденности сортобразцов моркови столовой личинками морковной мухи в условиях Брянской области. Экспериментальные исследования проводили в течение 2013–2015 гг. в стационарном полевом опыте Брянского

ГАУ, кафедры луговодства, селекции и семеноводства и плодОВОЩЕВОДСТВА.

В качестве объектов изучения были выбраны 15 сортообразцов моркови. Повторность опытов четырехкратная, площадь учетной делянки 5 м². Морковь столовую выращивали по общепринятой технологии для Нечерноземной зоны Центрального региона РФ. Посев осуществляли вручную. В течение вегетации проводили междурядные обработки с помощью трактора МТЗ-80 и культиватора КРН-4,2.

В течение вегетационного периода проводили фенологические наблюдения, биометрические измерения и морфологическое описание растений. Была составлена система учетов, позволяющая изучить закономерности формирования энтомоценоза на этой культуре, выявить различную степень поврежденности моркови столовой вредителем, изучить особенности биологии, экологии и динамику численности морковной мухи.

Учет по биометрическим показателям проводили в фенофазах «1-го настоящего листа», «2–4 настоящего листа», «розеточной фазы» на 20 учетных площадках 50×50 см. Учет личинок морковной мухи проводили в фенофазах «образование корнеплода» и «техническая спелость» путем вскрытия корнеплодов в 10 местах.

Морковная муха (*Psilarosae F.*) встречается повсеместно, повреждая корнеплоды моркови столовой. При этом корнеплоды приобретали уродливую форму, становились деревянистыми, имели безвкусный или горький привкус и быстро загнивали. Листья, поврежденных на участке растений с красновато-фиолетовой окраской, желтели и засыхали. Вредитель оставлял внутри поврежденных корнеплодов ходы, экскременты, оболочки от линьки, различные продукты жизнедеятельности и заносил на поверхности своего тела фитопатогенные микроорганизмы [1]. Лет весенней мухи начинается в мае. Лет первого поколения в среднем растянут на 50 дней и более, во втором поколении на 30–50 дней. Зимуют куколки в ложнококонах в почве, а также в подвалах внутри корнеплодов в стадии личинки, а затем окукливаются. На численность перезимовавшей популяции морковной мухи большое влияние оказывает высота снежного покрова в период зимней диапаузы.

Погодно-климатические условия 2013 г. были благоприятны для перезимовки ложнококонов представителей отряда *Diptera*, к которым относится морковная муха. Численность популяции была высокой, что отразилось на поврежденности корнеплодов. В 2014 г. выпадение осадков в виде снега повлияло на развитие популяции *Psilarosae F.* и выход после зимней диапаузы из ложнококонов имаго. Высота

снежного покрова в январе-феврале 2014 г. была в среднем на уровне 15 см, а в марте она уменьшилась до нулевого значения, что негативно отразилось на сохранности pupариев морковной мухи. Высота снежного покрова в 2015 г. в январе-феврале сохранялась на уровне 10–11 см, а затем снизилась до 1–2 см. Это повлияло на выход имаго из ложнокоченов морковной мухи после перезимовки.

Самки откладывали яйца поодиночке и группами (в среднем до 120 яиц) около растений моркови или других представителей семейства Сельдерейные. Личинки сначала повреждали корешки молодых растений, затем выгрызали ходы на более развитых корнеплодах.

Изучение относительной устойчивости к морковной мухе – это перспективное направление, нацеленное на оценку сортов образцов моркови столовой и выявление механизмов устойчивости [2]. Наиболее высокая степень поврежденности корнеплодов личинками морковной мухи (*Psilarosae* F.) отмечена у сортов образцов Карамелька (55,2 %), Рамоса (43,4 %), Карлена (41,3 %), Рогнеда (35,0 %). Меньше были повреждены сорта образцы Королева осени (27,5 %), Бессерцевинная (24,5 %), Витаминная 6 (24,3 %), Шантанэ (23,1 %), Роте Ризен (22,4 %), Осенний король (19,5 %), Московская зимняя (17,2 %), Лосиноостровская 13 (16,5 %), Лявониха (13,5 %).

Таблица 1. Поврежденность корнеплодов личинкой морковной мухи и отдельные хозяйственно-ценные признаки столовой моркови (опытное поле БГАУ, лаборатория защиты растений, 2013–2014 гг.)

Название сорта	Масса корнеплода, среднее за 2 года	Поврежденность корнеплодов, %		Товарность корнеплодов, %	
		2013 г.	2014 г.	2013 г.	2014 г.
Рогнеда	234,2±1,8	35,0±0,1	15,9±0,5	56,4	72,3
Шантанэ	221,3±3,2	23,1±0,6	8,3±0,6	68,5	79,8
Бессерцевинная	203,9±2,7	24,5±0,3	9,5±0,4	72,1	78,3
Карамелька	198,4±2,7	55,2±0,7	12,4±0,7	48,3	77,4
Московская зимняя	254,3±4,4	17,2±0,4	4,5±0,3	76,5	78,9
Лявониха	253,7±2,3	13,5±0,6	4,8±0,3	72,4	73,5
Рамоса	264,1±1,3	43,4±0,9	15,8±0,7	65,9	71,0
Королева осени	277,6±3,6	27,5±0,8	3,2±0,1	69,7	73,4
Витаминная 6	211,3±1,8	24,3±0,5	6,3±0,2	72,6	73,1
Карлена	246,4±4,7	41,3±0,1	10,8±0,8	56,2	72,1
Лосиноостровская 13	235,1±2,9	16,5±0,9	11,3±0,2	74,3	78,4
Нантская 4	251,3±2,2	1,7±0,9	0,6±0,1	78,5	89,4
Осенний король	288,5±3,1	19,5±0,3	8,4±0,4	68,7	73,6
Нантская улучшенная	291,4±3,4	1,2±0,3	0,8±0,6	78,4	82,3
Роте Ризен	221,0±2,5	22,4±0,9	11,3±0,4	69,3	74,5

Наименьшая поврежденность встречалась у сортообразцов Нантская 4 (1,7 %) и Нантская улучшенная (1,2 %).

Масса корнеплода у сортообразцов Нантская улучшенная, Осенний король, Королева осени, Нантская 4 в среднем за два года составила от 291,4 до 251,3 г. (табл. 1).

При этом данные сортообразцы имели товарность корнеплодов от 78,4 до 89,4 %. Масса корнеплодов в среднем за два года была наибольшей у сорта Нантская улучшенная – 291,4 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ахатов, А. К. Защита картофеля и овощных культур открытого грунта / А. К. Ахатов [и др.]. – Москва : Товарищество научных изданий КМК, 2013. – С. 200.
2. Сазонова, Л. В. Корнеплодные растения / Л. В. Сазонова, Э. А. Власова. – Л. : Агропромиздат, 1990. – 296 с.
3. Сычёв, С. М. Дайкон – ценная культура для возделывания в Нечерноземье / С. М. Сычёв, И. В. Сычёва, В. А. Третьяков / Картофель и овощи. – 2009. – № 8. – С. 14–15.

УДК 633.255:631.84(476.4-18)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВНЕСЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КУКУРУЗЫ НА СИЛОС В УСЛОВИЯХ ГОРЕЦКОГО РАЙОНА

Таранова А. Ф. – к. с.-х. н., доцент; **Пугач А. А.** – к. с.-х. н., доцент;
Ивасишин Е. А. – студент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра растениеводства

В современном сельскохозяйственном производстве кукуруза является основа кормовой базы для животноводства. По своему потенциалу урожайность и кормовые достоинства кукурузы превосходят все другие зернофуражные культуры. Ее зерно является незаменимым компонентом в производстве концентрированных кормов для всех видов сельскохозяйственных животных и ценным сырьем для приготовления высококачественного силоса и других кормов. В последние годы в Беларуси заметно повысился уровень урожайности кукурузы. Такое увеличение стало возможным в результате применения современных технологий этой культуры [1, 2, 3].

Цель исследований состояла в изучении влияния различных доз азотных удобрений на величину урожайности зеленой массы кукурузы в условиях Горьковского района, а также оценка экономического эффекта при использовании удобрений.

Полевой опыт был заложен на опытном поле в РУП «Учхоз БГСХА» в соответствии с общепринятой методикой. Повторность опыта четырехкратная. Варианты размещены методом организованных повторений сплошным способом в два яруса. Метод размещения вариантов внутри повторений – рендомизированный. Общая площадь деланки составила 112 м², учетная – 44,8 м².

Влияние жидких комплексных удобрений на основе КАС на урожайность кукурузы изучалось по следующей схеме: 1. Без удобрений (контроль); 2. Навоз + P₆₀ + K₁₅₀ (фон); 3. Фон + N₉₀ (КАС); 4. Фон + N₁₂₀ (КАС); 5. Фон + N₉₀₊₃₀ (КАС); 6. Фон + N₁₂₀₊₃₀ (КАС); 7. Фон + N₉₀₊₃₀₊₃₀ (КАС).

Жидкие удобрения вносили с помощью опрыскивателя. При почвенном внесении после опрыскивания проводили культивацию. Подкормка кукурузы проводилась в соответствии со схемой опыта в фазе 3–5 листьев. В 5 и 6 варианте вторая подкормка проводилась в фазе 5–7 листьев. В 7 варианте опыта проводилась третья подкормка через две недели после второй. Объектом исследований был гибрид кукурузы Евростар.

Экономический эффект и экономическая эффективность агротехнических мероприятий более полно характеризуют следующие показатели: производительность труда, себестоимость всей продукции, себестоимость дополнительной продукции, экономия прямых затрат, дополнительный чистый доход, окупаемость капитальных вложений, окупаемость материальных затрат.

Экономическая эффективность применения удобрений по вариантам опыта на кукурузе представлена в табл. 1.

Таблица 1. Экономическая эффективность применения удобрений

Варианты опыта	Урожайность, ц/га	Всего дополнительных затрат, руб./га	Себестоимость 1 ц дополнительной продукции, руб./ц	Дополнительный чистый доход (убыток), руб./га	Окупаемость дополнительных затрат, руб./руб.
Фон (навоз + P ₆₀ K ₁₅₀)	262,0	386,90	9,67	–61,78	0,84
Фон + N ₉₀	301,0	517,04	9,76	–68,23	0,87
Фон + N ₁₂₀	320,5	561,59	9,06	–52,38	0,91
Фон + N ₉₀₊₃₀	349,5	571,58	7,83	58,11	1,10
Фон + N ₁₂₀₊₃₀	362,0	615,59	7,60	51,63	1,08
Фон + N ₉₀₊₃₀₊₃₀	262,0	621,12	6,90	128,98	1,21

Анализируя полученные данные видно, что экономическая эффективность зависит не только от использования удобрений при возделывании кукурузы, а от правильного и своевременного его внесения.

Результаты экспериментальных данных показали, что более высокая урожайность была получена при внесении азота в два приема (N_{120+30}) и соответственно составила 362 ц/га. Однако современное ведение сельскохозяйственного производства стремится к получению не только высокой, но и экономически обоснованной величины урожайности. При возделывании культуры необходимо учитывать такие показатели, как себестоимость и окупаемость. Расчет экономической эффективности возделывания кукурузы на силос показал, что получение высокой урожайности влечет за собой повышение затрат на производство.

Согласно проведенным исследованиям, экономически целесообразно применение удобрений в варианте опыта Фон + $N_{90+30+30}$. Здесь получен наибольший дополнительный чистый доход (128,98 руб./га). Внесение азотных удобрений в три приема позволил снизить себестоимость и повысить окупаемость, что весьма важно при возделывании культуры.

Современное производство растениеводческой продукции стремится не просто повысить урожайность, а сделать это экономически выгодным. Все это находится под влиянием современной рыночной политики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Надточаев, Н. Ф. Выращивание кукурузы на силос и зерно / Н. Ф. Надточаев, С. С. Барсуков. – Минск : Ураджай, 1994. – 80 с.
2. Надточаев, Н. Ф. Кукуруза на полях Беларуси / Н. Ф. Надточаев. – Минск : ИВЦ Минфина, 2008. – 412 с.
3. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур : учебно-методическое пособие / И. Р. Вильдфлуш [и др.]; под ред. И. Р. Вильдфлуша, П. А. Саскевича. – Горки : БГСХА, 2016. – 383 с.

УДК 631.527:635.655:631.53.037

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОРТОВ И ОБРАЗЦОВ СОИ В КОНТРОЛЬНОМ ПИТОМНИКЕ

Тарануха Г. И. – д. с.-х. н., профессор;

Исаченко В. Н., Тарануха А. В., Павловская А. Н. – студенты

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

В настоящее время в Республике Беларусь продолжается ощущаться значительный дефицит производства растительного белка для получения сбалансированных по белку и аминокислотам полноценных концентрированных кормов для животных. Для решения этой пробле-

мы большое значение имеет расширение посевных площадей и увеличение валовых сборов зерна таких высокобелковых бобовых культур как горох, люпин, вика и соя, превышающих злаковые культуры по содержанию белка в зерне в 2–4 раза.

Соя для условий Беларуси является перспективной, но недостаточно изучаемой и малораспространенной культурой. В связи с этим исследования по изучению биологических особенностей, нахождению и созданию более адаптивных сортов этой культуры являются весьма актуальными.

Соя является весьма ценной культурой. Семена ее содержат 38–43 % хорошо сбалансированного по аминокислотному составу белка, 18–22 % жира, и более 20 % углеводов. Масло сои полувысыхающее (йодное число 107–137), отличается высоким содержанием физиологически активных незаменимых жирных кислот (линолевой, олеиновой, линоленовой и др.). По качеству белка она значительно превосходит многие другие культуры, в том числе зерновые и масличные. Соевый белок хорошо усваивается организмом и по биологической ценности приближается к белкам животного происхождения. В решении проблемы устранения дефицита белка большое значение придается, кроме известных бобовых, принадлежит к сое.

Для изучения имеющегося разнообразия по основным хозяйственно биологическим особенностям, продолжительности вегетационного периода, элементам структуры урожайности и потенциальным возможностям семенной продуктивности нами была собрана обширная коллекция сортов и образцов различного происхождения.

Полевые опыты проводились в селекционном севообороте опытного поля кафедры селекции и генетики УО «БГСХА» в 2013–2015 гг. Почва опытного участка дерново-подзолистая среднесуглинистая, подстилаемая с глубины 1 м моренным лессовидным суглинком. В пахотном слое почвы содержится в зависимости от участка 1,8–2,2 % гумуса, подвижных форм фосфора 252–382 мг, а обменного калия 126–206 мг на 1 кг почвы. Кислотность почвы находилась в пределах pH 5,8–6,5.

Почвенные и метеорологические условия вполне соответствуют требованиям изучаемой культуры и позволяют провести сравнительную оценку изучаемых объектов по комплексу основных признаков.

Проанализировав урожайность и элементы ее структуры сортов и сортообразцов сои в коллекционном питомнике на основе трехлетнего изучения можно сделать вывод о том, что по элементам продуктивности и урожайности, а также по качеству семян можно выделить исходный материал, сочетающий разные достоинства (табл. 1)

Таблица 1. Урожайность и элементы ее структуры сортов и сортообразцов сои в контрольном питомнике (среднее за 2013–2015 гг.)

№ п/п	Сорта и сор- тообразцы	Страна оригинатор	Растений, шт./м ²	Высота растений, см	На одном растении			Семян в бобе, шт.	Масса 1000 семян, г	Урожайность			Группа спелости
					бобов, шт.	семян				г/м ²	+/- к стан- дарту		
						шт.	г				г	%	
1	Ясельда, St	Беларусь	62	79	13,6	28,7	4,6	2,1	162	285	51	100	06
2	Оресса	Беларусь	73	80	17,1	34,3	4,5	2,0	131	329	44	115	04
3	Верас	Беларусь	56	104	15,4	36,2	5,8	2,4	160	325	40	114	06
4	Припять deter	Беларусь	70	87	17,2	38,4	6,1	2,2	158	223	-62	150	05
5	Рось	Беларусь	36	83	24,8	49,6	6,2	2,0	209	367	82	129	07
6	Полесская	Беларусь	50	71	19,6	41,9	7,1	2,1	169	355	70	125	04
7	Коресса	Беларусь	65	80	16,9	35,5	4,9	2,1	138	319	34	112	04
8	Таресса	Беларусь	73	77	18,8	39,2	5,3	2,1	134	387	102	136	04
9	Волма	Россия	73	93	15,4	32,1	4,4	2,1	137	321	36	133	05
10	Лучезарная	Россия	77	78	13,9	29,1	4,8	2,1	165	370	85	130	06
11	ВНИИоз-31	Россия	68	79	19,7	34,9	5,6	1,8	160	380	95	133	06
12	ВНИИоз-86	Россия	65	70	16,5	25,9	4,2	1,6	160	273	-12	96	06
13	Донская	Россия	62	73	18,8	35,7	5,6	1,9	157	347	62	121	06
14	Устя	Украина	82	84	14,7	26,4	4,5	1,9	170	369	84	129	06
15	Зуша	Украина	63	69	15,2	28,8	5,1	1,8	177	321	36	113	07
16	Мальвина	Украина	68	76	18,3	33,8	4,8	1,9	140	326	41	114	08
17	Даксоу	США	61	74	15,8	30,4	4,9	1,9	161	299	14	105	07
18	Мон - 05	США	72	58	11,7	21,0	3,0	1,8	147	216	-69	76	05
19	Мэдисон	Канада	76	83	10,1	20,3	3,1	2,0	168	236	-49	83	07
20	Марлин	Австрия	63	80	14,0	23,0	3,6	2,1	178	227	-58	80	06
	Среднее	-	65	78	16,4	32,7	5,0	2,0	154	314	30	110	-

Это сорта белорусской селекции Припять, у которого урожайность с единицы площади составила 427 г., а также Таресса с урожайностью 387 г, российский сортообразец ВНИИоз-31 показал урожайность с единицы площади на уровне 380 г/м², соответственно. В среднем за три года (2013–2015 гг.) наиболее высокорослыми оказались сорта Верас, Волма, Устя, Рось, Припять, у которых высота растений составила более 80 см. Сорта Марлин, Мэдисон, ВНИИоз-31, Лучезарная, Коресса, имели высоту стебля в пределах 75–80 см, а остальные имели колебания от 58–62 до 75 см. Среднее число бобов на растении составило 16,4 шт. с колебанием по сортам от 10,1 (Мэдисон) до 24,8 (Рось). Показатели семенной продуктивности находятся в очень сильной корреляционной связи с количеством бобов на растении, так как количество семян в бобе является весьма консервативным показателем, состав-

ляющим в среднем по годам и сортам два семени в бобе. Исключением является сорт Верас, у которого проявляется тенденция к увеличению этого показателя до 2,4, при средней величине массы 1000 семян 154 г. Биологическая урожайность в среднем за года составила около 300 г/м² с отклонениями от стандарта сорт Ясельда от 74 до 80. Наибольшая прибавка к контролю получена по сортам и образцам Припять (150 %), Таресса (136 %), Лучезарная (130 %), Устя (129 %).

Таблица 2. Урожайность семян сортов и сортообразцов сои в контрольном питомнике, ц/га (2013–2015 гг.)

№ п/п	Сорта и образцы	Страна оригинатор	Урожайность, ц/га					Группа спелости
			2013 г.	2014 г.	2015 г.	Средняя	+/- к St	
1	Ясельда, St	Беларусь	27,5	27,9	28,8	26,4	St	06
2	Оресса	Беларусь	33,5	32,0	29,7	31,7	5,3	04
3	Верас	Беларусь	29,0	30,5	33,6	31,0	4,6	06
4	Припять deter	Беларусь	38,0	35,1	34,3	35,8	9,4	05
5	Полесская	Беларусь	32,2	34,0	35,5	33,9	7,5	04
6	Таресса	Беларусь	38,5	38,5	38,4	38,4	12,0	04
7	Волма	Россия	38,2	33,7	24,7	32,2	5,8	05
8	Лучезарная	Россия	31,5	36,2	33,2	33,6	7,2	06
9	ВНИИоз-31	Россия	33,6	36,7	33,7	34,7	8,3	06
10	ВНИИоз-86	Россия	23,6	28,6	33,3	28,5	2,1	06
11	Донская	Россия	32,7	35,5	34,9	34,4	8,0	06
12	Устя	Украина	35,2	35,6	35,8	35,5	9,1	06
13	Зуша	Украина	24,5	29,9	36,0	30,1	3,7	07
14	Мон-05	США	20,2	23,7	14,7	19,5	-6,9	05
15	Мэдисон	Канада	25,2	21,4	30,0	25,5	-0,9	06
16	Марлин	Австралия	20,9	20,2	23,8	21,6	-4,8	07
17	Среднее	-	27,3	29,9	31,3	29,5	-	-
	НСР ₀₅	-	3,5	2,9	1,4	-	-	-

Исходя из результатов трехлетних опытов, лучшими образцами и сортами оказались Таресса, Припять deter, Полесская, Лучезарная, Донская и Устя с урожайностью соответственно 38,4; 35,8; 33,9; 33,6; 34,4; 35,5 ц/га (табл. 2). По комплексу показателей, в том числе и по скороспелости, оказались наши новые сортообразцы Таресса и Припять deter, которые превышали стандарт по урожайности на 12,0 и 9,4 ц/га и относятся к скороспелой группе 04–05.

Соя является весьма рентабельной культурой в производстве, и необходимой в нынешние времена, когда видна тенденция увеличения посевов зерновых и уменьшение посевов зернобобовых. Поэтому увеличение посевов сои в Республике Беларусь снизит затраты на импортируемую продукцию из сои, и позволит расширить рынок производимых товаров из сои.

Рентабельность лучших сортообразцов и сортов в наших исследованиях составляет 57 % по Терессе, 48 % – по Припяти deter, 51 % – по сорту Устя, себестоимость 1 ц зерна у них составила 74,00 руб., 78,00 и 77,00 руб./ц против 88,00 руб./ц у сорта стандарта Ясельда. Чистый доход руб./га получен соответственно 1624, 1368, 1420, при 753 руб./га у Ясельды.

УДК 633.16”321”:631.527:631.53.037

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В КОЛЛЕКЦИОННОМ ПИТОМНИКЕ

Таранухо Н. Г. – к. с.-х. н., доцент;

Молдунова А. Г., Саловой И. П. – студенты

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

Исследования проводились на опытном поле кафедры селекции и генетики УО БГСХА. Почвы опытного участка дерново-подзолистые легкосуглинистые, развивающиеся на лессовидном суглинке.

Пахотный горизонт мощностью 20–22 см характеризуется следующими агрохимическими показателями: реакция почвенной среды рН 5,8, содержание подвижных форм фосфора и обменного калия – в пределах 180–220 мг/кг почвы, содержание гумуса – 1,6–1,8 %. Исследования проводились в 2015–2016 гг. Опытное поле является высококультурным и вполне пригодным для возделывания и проведения научных исследований на всех культурах.

Таблица 1. Урожайность номеров ярового ячменя

Сорта и номера	Урожайность ц/га			± к стандарту
	2015 г.	2016 г.	средняя	
Паныч	44,9	43,6	44,3	-
Магутны	89,9	37,3	63,6	+19,3
Сербинетто	85,0	48,7	66,9	+22,6
Родимич	49,9	54,3	52,1	+7,8
Treveler	65,1	45,0	55,1	+10,8
Explover	79,9	41,7	60,8	+16,5
Серабле	45,1	51,3	48,4	+4,1
Пионер Даша	75,0	37,0	56	+11,7

Исходя и сданных табл. 1 видно некоторое преимущество сортов над стандартом. Сорт Сербинетто показал за время проведения опытов наилучший результат 66,9 ц/га, против 44,3 ц/га у сорта Паныч, что

превысило на 22,6 ц/га показатели стандарта. Сорт Магутны также достоверно превысил уровень сорта стандарта и его урожайность составила 63,6 ц/га с превышением над сортом Паныч 19,3 ц/га. Сорт Exhlover с урожайностью 60,8 ц/га превысил показатель стандарта на 16,5 ц/га. Из урожайности остальных образцов видно, что превышение над сортом Паныч варьирует от 4,1–11,7 ц/га.

Таблица 2. Сравнительная экономическая эффективность возделывания ярового ячменя

Показатели	Сорта														
	Паныч стандарт	Магутны		Серби- нетто		Родимич		Treveler		Exhlover		Серабле		Пионер Даша	
		среднее	± к стандарту	среднее	± к стандарту	среднее	± к стандарту	среднее	± к стандарту	среднее	± к стандарту	среднее	± к стандарту	среднее	± к стандарту
Урожайность с 1 га, ц	44,3	63,6	19,3	66,9	22,6	52,1	7,8	55,1	10,8	60,8	16,5	48,4	4,1	56	11,7
Стоимость 1 ц	18,27	18,27	0,00	18,27	0,00	18,27	0,00	18,27	0,00	18,27	0,00	18,27	0,00	18,27	0,00
Стоимость продукции с 1 га, руб.	809,3	1161,9	352,54	1222,2	412,9	951,86	142,5	1006,6	197,2	1110,8	301,4	884,26	74,9	1023,1	213,7
Затраты труда, чел.-час на 1 га посева	44,30	58,51	14,21	60,21	15,91	50,02	5,72	52,35	8,05	56,54	12,24	47,92	3,62	53,20	8,90
на 1 зерна	1	0,92	-0,08	0,9	-0,1	0,96	-0,04	0,95	-0,05	0,93	-0,07	0,99	-0,01	0,95	-0,05
Производственные затраты на 1 га руб.	639,4	778,52	139,13	794,47	155,08	685,34	45,95	714,74	75,35	755,35	115,9	672,04	32,6	721,30	81,9
Себестоимость 1ц основной продукции, руб.	14,43	12,24	-2,19	11,88	-2,56	13,15	-1,28	12,97	-1,46	12,42	-2,01	13,89	-0,55	12,88	-1,55
Чистый доход (руб.) в расчете на 1 га	169,9	383,45	-139,1	427,79	-155,0	266,52	-45,9	291,94	-75,3	355,46	-115,9	212,22	-32,6	301,82	-81,9
на 1 ц продукции	3,84	6,03	2,19	6,39	2,56	5,12	1,28	5,30	1,46	5,85	2,01	4,38	0,55	5,39	1,55
Рентабельность производства, %	26,58	49,25	22,67	53,85	27,26	38,89	12,3	40,85	14,2	47,06	20,48	31,58	5,00	41,84	15,2

Согласно экономическим расчетам наиболее рентабельным оказалось возделывание сорта ярового ячменя Сербинетто. Рентабельность составила 53,85 %, что на 27,26 % превосходит стандарт, у которого рентабельность составила 26,58 %. При средней урожайности семян

66,9 ц/га, себестоимость 1 ц семян составила 11,88 руб. И чистый доход на 1 га 427,79 руб.

Исследования проводились на опытном поле кафедры селекции и генетики УО БГСХА на протяжении 2015–2016 гг. Целью исследований являлось провести анализ по элементам структуры урожайности и урожайности сортов в коллекционном питомнике. Оценка проводилась по 8 вариантам опыта, контролем являлся сорт Паныч.

В 2015 г. на контроле была получена урожайность 44,9 ц/га. Практически все сорта существенно превышали уровень контроля за исключением сорта Добрый, у которого урожайность составила 40,1 ц/га. Особого внимания заслуживают сорта Сербинетто и Магутны, у которых урожайность соответственно составила 85,0 и 89,9 ц/га. Превышение урожайности над контролем было получено за счет более высоких показателей элементов структуры урожайности.

В 2016 г. изучались те же сорта по аналогичной схеме, у сорта контроля Паныч была получена урожайность 43,6 ц/га. А явным превосходством обладали сорта Родимич (54,3 ц/га) и Серабле (51,3 ц/га). Явно уступали сорту Паныч сорта Пионер Даша и Магутны, урожайность которых составила 37,0 и 37,3 ц/га.

Анализируя показатели средней урожайности за годы исследований, следует отметить, что все испытывающийся сорта превосходили сорт Паныч от 4,1 у сорта Серабле до 22,6 ц/га у сорта Сербинетто, средняя урожайность которого составила 66,9 ц/га. Необходимо отметить сорта Магутны и Explover, прибавка которых составила 19,3 и 16,5 ц/га.

Анализируемые сорта в коллекционном питомнике оказались не только высокоурожайными, но и экономически выгодными, так у сорта контроля Паныч чистый доход с 1 га составил 169,97 руб., у сорта Магутны этот показатель был выше на 213,48 руб., а самый высокий чистый доход был получен у сорта Сербинетто 427,79 руб./га. Соответственно рентабельность производства по вышеуказанным сортам составила у сорта Паныч 26,58 %, у сорта Магутны 49,25 % и у сорта Сербинетто 53,85 %.

Анализируя полученные экспериментальные данные можно сделать окончательный вывод, что наиболее перспективными сортами для создания новых более высокоурожайных сортов ярового ячменя являются сорта Магутны и Сербинетто, так как они обладают наиболее высокими показателями урожайности, элементами структуры урожайности и показателями экономической эффективности.

ВЛИЯНИЕ НОРМ ВЫСЕВА НА ФОРМИРОВАНИЕ СТЕБЛЕСТОЯ И ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ РАСТЕНИЙ СОИ СОРТА ПОЛЕССКАЯ 201

Таранухо А. В., Никитенко А. Н. – студенты;

Таранухо В. Г. – к. с.-х. н., доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра растениеводства

На сегодняшний день соя является одной из наиболее важных продовольственных и технических культур в мире, которой уделяется большое внимание. Ее семена и зеленая масса характеризуется химическим составом, который представлен высоким содержанием белков, липидов, витаминов, минеральных веществ и широко востребован современными потребителями для продовольственных, кормовых, технических и медицинских целей. В настоящее время сою возделывают более чем в 80-ти странах мира. Основные производители сои – это США, Бразилия, Китай, Аргентина, Индия, Италия, Индонезия, Канада и Парагвай [1, 3].

Для условий Республики Беларусь соя является достаточно новой культурой и в связи с этим большое значение, для увеличения ее урожайности и расширения посевных площадей, имеет изучение агротехники возделывания и в частности нормы высева для различных сортов при сплошном рядовом способе посева, который в настоящее время является наиболее практичным для сельскохозяйственных предприятий [2, 5].

В связи с этим основной целью наших исследований было изучение влияния норм высева на урожайность зерна сои сорта Полесская 201.

Исследования проводились на опытном поле кафедры селекции и генетики БГСХА в 2015–2016 гг. Почва опытного участка дерново-подзолистая, среднесуглинистая, развивающаяся на лессе. Глубина пахотного горизонта составляет 22–24 см, реакция почвы слабокислая (рН 5,6–5,8). Обеспеченность почвы подвижными формами фосфора и калия средняя. На 1 кг почвы приходятся 180–200 мг P_2O_5 и 150–160 мг K_2O . Содержание гумуса составляет 1,4–1,6 %.

Опытные делянки закладывались в четырехкратной повторности с различными нормами высева (0,6; 0,8; 1,0; 1,2 и 1,4 млн./га), вариант с нормой высева 0,6 млн./га был контролем. В ходе проведения исследований определялась полевая всхожесть, сохраняемость и общая выживаемость растений, фиксировалось наступление фенологических

фаз и продолжительность межфазных периодов. Перед уборкой определялась структура урожайности по всем вариантам в каждом повторении методом пробного снопа из 25 растений. Полученные данные по урожайности обрабатывались методом дисперсионного анализа для удостоверения их достоверности [4].

Результаты изучения влияния норм высева на полевую всхожесть, сохраняемость и выживаемость растений сои представлены в табл. 1.

Таблица 1. Влияние норм высева на полевую всхожесть, сохраняемость и общую выживаемость растений сои, в среднем за 2015–2016 гг.

Вариант опыта	Полевая всхожесть		Сохраняемость		Общая выживаемость	
	шт./м ²	%	шт./м ²	%	шт./м ²	%
0,6 млн./га – К	50	83	38	75	38	63
0,8 млн./га	66	83	53	80	53	66
1,0 млн./га	81	81	61	75	61	61
1,2 млн./га	99	83	69	69	69	58
1,4 млн./га	117	83	73	63	73	52

К – контроль

В среднем за два года показатель полевой всхожести семян по вариантам опыта колебался незначительно и находился в пределах 81–83 %, что говорит о том, что изменение нормы высева от 0,6 до 1,4 млн./га не оказывает существенного влияния на полевую всхожесть семян сои сорта Полесская 201.

Определение количества растений к уборке по отношению к взошедшим растениям показало, что сохраняемость, в зависимости от вариантов опыта, колебалась от 63 до 80 %, причем наиболее низкие показатели сохраняемости растений к уборке были отмечены на вариантах с повышенными нормами высева семян до 1,2 и 1,4 млн./га, которые составили соответственно 69 и 63 %, в то время как варианты с нормами высева 0,6; 0,8 и 1,0 млн./га имели сохраняемость растений на 6–17 % выше. Исходя из этих данных, можно сделать вывод, что норма высева семян оказала влияние на сохраняемость растений к моменту уборки, лучшими можно считать низкие и средние нормы, повышенные нормы высева следует считать непригодными для показателя сохраняемости растений к моменту уборки.

Общая выживаемость растений определялась как отношение количества сохранившихся к уборке растений к количеству высеванных семян и в среднем она колебалась от 52 до 66 %. Лучшими следует считать варианты с нормой высева 0,6 и 0,8 млн./га, так как общая выживаемость здесь составила 63 и 66 %, незначительно им уступает вариант с нормой 1,0 млн./га, где общая выживаемость составила 61 %. Ис-

ходя из выше изложенных данных, можно сделать вывод, что лучшими нормами высева для сои сорта Полесская 201 являются варианты с низкой и средней нормой высева (0,6 и 0,8 млн./га), а варианты с повышенными до 1,2 и 1,4 млн./га нормами высева уступают по показателям сохраняемости и общей выживаемости растений.

Перед уборкой проводили определение структуры урожайности (табл. 2).

Таблица 2. Влияние норм высева на структуру урожайности сои в среднем за 2015–2016 гг.

Варианты опыта	Высота растений, см	Количество бобов с 1 раст., шт.	Количество семян с 1 раст., шт.	Количество семян в бобе, шт.	Масса 1000 семян, г
0,6 млн./га – К	66	17,7	42,4	2,4	136
0,8 млн./га	70	14,7	34,4	2,3	137
1,0 млн./га	70	13,6	30,3	2,3	133
1,2 млн./га	73	11,8	24,8	2,1	133
1,4 млн./га	76	9,0	17,9	2,0	129

К – контроль

При анализе количественных показателей индивидуальной продуктивности растений сои сорта Полесская 201 было установлено, что положительное влияние на структуру урожайности оказывают варианты с более низкими нормами высева, такими как 0,6 и 0,8 млн./га, во всех же остальных случаях эти показатели заметно ухудшаются. Так, в вариантах 0,6 и 0,8 млн./га были получены наиболее высокие показатели количества бобов на растении – 17,7 и 14,3 шт., соответственно, и 42,4 и 34,4 шт. семян с одного растения, соответственно по вариантам с нормами высева 0,6 и 0,8 млн./га. При увеличении нормы высева до 1,4 млн./га показатели количества бобов и семян с одного растения снизились соответственно до 9,0 и 17,9 шт. При увеличении нормы высева с 0,6–0,8 млн./га до 1,4 млн./га масса 1000 семян снижается с 136–137 г до 129 г, т. е. на 7–8 г меньше, что также влияет на снижение урожайности.

В целом можно отметить, что более продуктивными растениями обладают варианты опыта с меньшей нормой высева, но учитывая количество растений сохранившихся к уборке на единице площади, урожайность может быть выше и в вариантах с более высокой нормой высева, что также необходимо проанализировать.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бабич, А. А. Соя – культура 21 века /А. А. Бабич / Вестник с.-х.- науки. – 1991. – № 4. – С. 12–13.

2. Давыденко, О. Г. Соя соя ближе к успеху / О. Г. Давыденко // Республика. – 2008. – 2 дек. – С. 2–3.
3. Давыденко, О. Г. Не нужен нам импортный шрот / О. Г. Давыденко // Белорусская нива. – 2009. – 8 июля. – С. 3.
4. Доспехов, Б. А. Методика опытного дела / Б. А. Доспехов. – Минск : Ураджай, 1987. – 300 с.
5. Петибская, В. С. Соя: качество, использование, производство / В. С. Петибская [и др.]. – Москва : Аграрная наука, 2001. – 64 с.

УДК: 631.531.048:633.34

ВЛИЯНИЕ НОРМ ВЫСЕВА НА ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДА И УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНА СОИ СОРТА ПОЛЕССКАЯ 201

Таранухо В. Г. – к. с.-х. н., доцент;

Никитенко А. Н., Таранухо А. В. – студенты

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра растениеводства

Так как соя является достаточно новой культурой для Республики Беларусь, большое значение для увеличения ее урожайности и расширения посевных площадей имеет изучение агротехники ее выращивания и в частности нормы высева при сплошном рядовом способе посева, который, в настоящее время, широко используется сельскохозяйственными предприятиями для посева различных сельскохозяйственных культур, так как является наиболее доступным и практичным [1, 2, 3].

В связи с этим основной целью наших исследований было изучение влияния норм высева на формирование плотности стеблестоя, продолжительность вегетационного периода и урожайность зерна сои сорта Полесская 201. При проведении двухлетних исследований проводились наблюдения по датам наступления фенологических фаз и продолжительности межфазных периодов (табл. 1).

Таблица 1. Даты наступления фенологических фаз
сорта сои Полесская 201

Годы	Посев	Всходы	Цветение	Созревание
2015	7.05	15.05	3.07	7.09
2016	11.05	21.05	12.07	19.09

Проанализировав данные табл. 1, можно сделать вывод о том, что сорт сои Полесская 201 в 2015 г. все фазы развития растений проходил быстрее, чем в 2016 г., что связано с метеорологическими условиями по годам исследований. Посев в 2015 г. провели 7 мая, то есть на 4 дня

раньше, чем в 2016 г. и соответственно всходы в 2015 г. появились 15 мая – на 6 дней раньше, чем в 2016 г. Цветение и созревание растений в 2015 году наступали на 5–8 дней раньше, чем в 2016 г. и соответственно уборку провели в 2015 г. 7 сентября, что на 12 дней раньше чем в 2016 г. по причине более благоприятных погодных условий во время вегетационного периода в 2015 г.

Также исследования проводились по изучению продолжительности межфазных периодов сортов сои. В ходе изучения межфазных периодов были получены данные, которые отражены в табл. 2.

Таблица 2. Продолжительность межфазных периодов сорта сои Полесская 201

Годы	Посев- всходы	Всходы- цветение	Цветение- созревание	Всходы- созревание	Длина вегетаци- онного периода
2015	8	49	65	114	122
2016	10	53	68	121	131

Данные таблицы по продолжительности межфазных периодов сорта сои Полесская 201 за 2015–2016 гг. указывают на то, что в 2015 г. продолжительность межфазных периодов была меньше в сравнении с 2016 г., на что так же повлияли метеорологические условия. Исходя из чего, мы можем видеть, что время от посева до появления всходов в 2015 г. составило 8 дней, что на два дня меньше, чем в 2016 г. Цветение так же началось раньше на 4 дня, созревание раньше на 3 дня. Время от всходов до полного созревания в 2016 г. составило 121 сутки, что на целую неделю дольше, чем в 2015 г. Длинна всего вегетационного периода в 2015 г. также была меньше по сравнению с 2016 г. на 9 суток и составила 122 дня по сравнению с 131 днем в 2016 г., что позволило раньше и быстрее провести уборку урожая. В целом анализируя материал, полученный при проведении наблюдений за наступлением фенологических фаз и продолжительность вегетационного периода можно отметить, что нормы высева не оказали существенного влияния на эти показатели в отличие от погодных условий разных лет исследований.

Получение хороших и стабильных урожаев является главной целью при выращивании сельскохозяйственных культур, является залогом устойчивого развития сельскохозяйственных предприятий любых форм собственности. В ходе проведения анализа было установлено различное влияние норм высева на урожайность зерна сои сорта Полесская 201. Данные приведены в табл. 3.

Анализируя табл. 3 по данным урожайности сои сорта Полесская 201 в зависимости от норм высева семян, можно сделать выводы, что наибольшие показатели урожайности, как в 2015 г., так и в 2016 г. наблюдаются в вариантах с нормами высева 0,8 и 1,0 млн./га. Так, в 2015 г. при норме 0,8 млн./га урожайность зерна составила 24,9 ц/га, что достоверно превысило контрольный вариант на 6,2 ц/га, а при норме высева 1,0 млн./га – 23,0 ц/га, что также достоверно выше контроля на 4,3 ц/га, так как показатель НСР₀₅ в 2015 г. составил 2,04 ц/га.

Таблица 3. Урожайность сои сорта Полесская 201 в зависимости от норм высева семян

Вариант опыта	2015 г.		2016 г.		Среднее	
	ц/га	± к контролю, ц/га	ц/га	± к контролю, ц/га	ц/га	± к контролю, ц/га
0,6 млн./га – К	18,7	-	18,0	-	18,4	-
0,8 млн./га	24,9	+6,2	20,0	+2,0	22,5	+4,1
1,0 млн./га	23,0	+4,3	22,1	+4,1	22,6	+4,2
1,2 млн./га	17,4	-2,3	18,1	+0,1	17,8	-0,6
1,4 млн./га	14,1	-4,6	15,2	-2,8	14,7	-3,7
НСР ₀₅		2,04		1,27		

К – контроль

При увеличении же нормы высева семян до 1,4 млн./га можно увидеть, что урожайность сои снизилась до 14,1 ц/га, что также достоверно ниже контроля на 4,6 ц/га.

Такие же показатели наблюдались и в 2016 г., когда достоверные прибавки урожайности по сравнению с контролем были получены в вариантах с нормами высева 0,6 и 0,8 млн./га, где урожайность составила 20,0 и 22,1 ц/га соответственно, а прибавка была равна 2,0 и 4,1 ц/га, также соответственно по вариантам опыта. В среднем за два года урожайность зерна сои сорта Полесская 201 в вариантах с нормами высева 0,8 и 1,0 млн./га составила соответственно 22,5 и 22,6 ц/га, что на 4,1 и 4,2 ц/га достоверно выше контроля, а в варианте с нормой высева 1,4 млн./га урожайность была 14,7 ц/га, что на 3,7 ц/га достоверно ниже контроля.

Для определения экономической эффективности выращивания сои при различных нормах высева необходимо использовать такие экономические показатели как себестоимость продукции, дополнительная прибыль и окупаемость дополнительных затрат (табл. 4).

По результатам экономического обоснования различных норм высева сои сорта Полесская 201 получена одинаковая окупаемость дополнительных затрат в обоих вариантах – 5,73 руб./руб. Из всех вари-

антов экономически наиболее целесообразен вариант с нормой высева 1,0 млн./га, так как у него при окупаемости дополнительных затрат 5,73 руб./руб. получена наибольшая дополнительная прибыль в размере 198,3 руб./га.

Таблица 4. Экономическая эффективность исследуемых сроков сева семян сои сорта Полесская 201

Варианты опыта, млн./га	Стоимость дополнительной продукции, руб./га	Всего дополнительных затрат (включая 35 % накладных расходов), руб./га	Себестоимость 1 ц дополнительной продукции, руб./га	Дополнительная прибыль, руб./га	Окупаемость дополнительных затрат, руб./руб.
0,6	-	-	-	-	-
0,8	234,5	40,9	9,9	193,6	5,73
1,0	240,2	41,9	9,9	198,3	5,73

Проанализировав все полученные данные можно отметить, что урожайность сои сорта Полесская 201 напрямую зависит от нормы высева. Исходя из чего, лучшими для получения высокого урожая, следует считать нормы высева 0,8 и 1,0 млн./га, повышение нормы высева до 1,2 и 1,4 млн./га является нецелесообразным и экономически не выгодным.

ЛИТЕРАТУРА

1. Давыденко, О. Г. Соя для умеренного климата / О. Г. Давыденко, Д. Е. Голоенко, В. Е. Розенцвейг. – Ин-т генетики и цит. – Минск : Тэхналогія, 2004. – 173 с.
2. Павловский, В. К. Посевы сои в хозяйствах Беларуси целесообразно расширять / В. К. Павловский, О. Г. Давыденко // Белорусское сельское хозяйство. – 2009. – № 2. – С. 34–38.
3. Тарануха, В. Г. Соя: пособие / В. Г. Тарануха. – Горки : БГСХА, 2011. – 52 с.

УДК 636/639: 574 (476)

ВЛИЯНИЕ ИНТЕНСИВНОГО ЖИВОТНОВОДСТВА НА ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ ОБСТАНОВКУ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Ткачева Т. Н. – старший преподаватель

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра гидротехнических сооружений и водоснабжения

Охрана окружающей среды в зоне расположения животноводческих комплексов рассматривается в настоящее время, как одна из важнейших задач, имеющих не только государственное, но и общебиологическое значение. Без научно обоснованной и целенаправленной работы в этом направлении рост животноводства будет невозможен. Не-

обходимо заранее предусмотреть и разработать эффективные меры по безотходной технологии обеззараживания и использования навоза и навозных стоков [1].

Одним из факторов активного загрязнения окружающей среды является интенсификация животноводства. В Республике Беларусь построено 185 крупных животноводческих комплексов, из них 5 гигантов на 108 тыс. голов свиней. Ежегодный объем навозных стоков составляет около 20 млн. м³ [2].

Наличие такого количества крупных предприятий способствует увеличению объемов производства животноводческой продукции, но в то же время оказывает негативное воздействие на экологическую обстановку в зонах их размещения. Это обусловлено, прежде всего, недостаточной обоснованностью размеров комплексов (например, в странах Евросоюза мощность свинокомплексов ограничивается 15 тыс. голов), нарушениями, связанными с эксплуатацией систем удаления навоза, отсутствием надлежащего контроля за состоянием окружающей среды, бессистемным внесением жидкой фракции навоза в почву. В результате в окружающую среду ежегодно выбрасывается 33 тыс. т азота, 17 тыс. т фосфора, 23 тыс. т калия. Кроме химического интенсивное животноводство обуславливает и мощное биологическое загрязнение близлежащих почв, поверхностных и грунтовых вод [3].

Наряду с патогенными микроорганизмами в навозе может образовываться ряд химических загрязнителей, представляющих опасность для окружающей среды. В первую очередь это производные азота (нитраты и нитриты, аммиак, метан, вторичные амины и др.). Некоторые из этих соединений обладают канцерогенным и мутагенным эффектом, способствуют заболеванию внутренних органов, разрушению гемоглобина и т. д.

Большую опасность для окружающей среды представляют животноводческие комплексы, расположенные чаще всего на повышенных элементах рельефа, иногда у рек и водоемов. Очистные сооружения комплексов зачастую не справляются с уборкой и утилизацией навоза. Загрязнение в таких случаях может быть не только точечным, но и масштабным. Опасность представляют и выбросы аммиака и др. вредных газов в атмосферу. Последствием таких выбросов является увеличение кислотных дождей. Доля аммиака, выбрасываемого в атмосферу в результате сельскохозяйственной деятельности и участвующего в образовании кислотных дождей, может составлять более 23 %. Причем эмиссия аммиака происходит, главным образом, при внесении навоза (53 %), 35 % – при хранении и 12 % при выпасе скота [4].

Все отходы сельскохозяйственного производства, в т. ч. животноводства и растениеводства, в большинстве случаев попадают в почву. Почвенный покров – экран поглощения вредных веществ, выбрасы-

ваемых в атмосферу, сбрасываемых сточных вод и средств химизации, используемых в сельскохозяйственном производстве. В почве они, взаимодействуя между собой и с почвенным поглощающим комплексом, могут усилить или ослабить свое действие. В отличие от других природных сред почва обладает наименьшей способностью к самоочищению и восстановлению своего естественного состояния.

Экологическое состояние почвенного покрова является интегральным показателем уровня экологической чистоты технологий производства. Она же оказывает наиболее сильный прессинг на окружающую среду. Поэтому охрана почвы должна иметь одно из главных мест в решении проблемы окружающей среды [5].

Анализируя влияние животноводческих стоков на изменение биогеоценоза в районах размещения животноводческих комплексов, необходимо добавить недостаточно совершенную систему навозоудаления, применяемую на комплексах, бессистемное внесение бесподстилочного навоза в почву в очень высоких дозах. Нарушается основной принцип земледелия – давать растениям столько питательных веществ, сколько они могут продуктивно использовать. В итоге корма, почва и грунтовые воды загрязняются нитратами, тяжелыми металлами и др. соединениями.

Содержащиеся в органических удобрениях биогенные элементы, в первую очередь фосфор и азот, попадая в водоемы, обуславливают их интенсивную эвтрофикацию. В ряде случаев имеет место попадание животноводческих стоков в подземные воды. Загрязненная химическими соединениями и микроорганизмами вода становится небезопасной для питьевого снабжения населения. Органические удобрения содержат в своем составе также ряд тяжелых металлов, в том числе Mn, Zn, Cu, Ni, Co, Pb, Cd, Hg и др. Попадая в организмы человека и животных, тяжелые металлы отрицательно сказываются на их жизнедеятельности.

Кроме того, применять стоки в качестве удобрений можно лишь после соответствующей подготовки и обеззараживания, поскольку из-за высокой влажности и отсутствия в них биотермических процессов увеличивается срок выживания патогенной микрофлоры.

Бессистемное применение жидких органических удобрений в высоких дозах ведет к повсеместному загрязнению кормов, почв и грунтовых вод нитратами, аммонийным азотом, хлоридами и другими соединениями, особенно на угодьях с расчлененным рельефом. В почвах легкого гранулометрического состава возрастает содержание фосфатов до 800 мг/кг, что в 3–4 раза превышает оптимальный уровень. Отмечается также тенденция к повышению содержания тяжелых металлов и микроэлементов (особенно цинка, марганца и меди) в пахотном слое.

Между тем для утилизации только жидкой фракции стоков, например, свиноводческого комплекса на 54 тыс. голов, требуется по мень-

шей мере 1000–1200 га ЗПО (земледельческие поля орошения). Фактически же их строилось в 1,5–2 раза меньше. Ситуация осложняется тем фактором, что на ЗПО вместо многолетних трав нередко возделываются зерновые, которые меньше всего нуждаются в орошении. Это в свою очередь привело к перенасыщенности удобреньями оставшихся площадей ЗПО со всеми вытекающими отрицательными последствиями для природной среды. Например, в условиях Полесья после пятилетнего орошения высокими поливными нормами животноводческих стоков содержание нитратов в грунтовых водах в некоторых регионах на глубине 6 м достигло 130 мг/дм³ (при ПДК для вод питьевого назначения 45 мг/дм³) [2].

Наряду с этим дренажный сток иногда характеризуется наличием в воде условно патогенной микрофлоры из-за внесения на осушенные земли недостаточно обеззараженных жидких органических удобрений.

Не меньше вреда приносит и поверхностный сток, с которым может выноситься до 30 % азота и 17 % фосфора, содержащихся в используемых для орошения стоках. Одним из путей сокращения потерь является выравнивание поверхности орошаемых угодий и соблюдение научно обоснованного режима орошения [6].

ЛИТЕРАТУРА

1. Некоторые экологические проблемы в сельском хозяйстве Беларуси и пути их решения. Белорусский н.-и. центр «Экология». – Минск, 1997. – Ч. 1. – 36 с.
2. Пособие по эколого-экономической оценке размещения объектов хозяйственной и иной деятельности в Республике Беларусь. – Минск : Минприроды, 1999.
3. Родькин, О. И. Сельскохозяйственная экология: учеб.-метод. пос. / О. И. Родькин, Т. М. Дайнеко, Л. А. Веремейчик. – Минск : БАТУ, 2001. – 191 с.
4. Пронько, К. И. Экология, удаление и использование навоза животноводческих комплексов // НТЦ и рынок. – 1997. – № 10. – С. 42–44.
5. Проблемы использования и утилизации стоков животноводческих комплексов. Белорусский н.-и. центр «Экология». – 1997. – Вып. 14. – 22 с.
6. Родькин, О. И. Производство возобновляемого биотоплива в аграрных ландшафтах: экологические и технологические аспекты : монография / О. И. Родькин. – Минск : МГЭУ им. А. Д. Сахарова, 2011. – 212 с.

УДК 661.162.63:635.21

ВЛИЯНИЕ СПОСОБА ПРЕДУБОРОЧНОГО УДАЛЕНИЯ БОТВЫ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО СЕМЕННОГО КАРТОФЕЛЯ

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

Научные исследования и практика показывают, что различные способы возделывания картофеля могут обеспечивать получение одина-

ково высоких урожаев клубней. Выбор оптимальной технологии является следствием технологической квалификации специалистов, а критерием – экономическая эффективность. Высокая технологическая квалификация специалистов формируется на основе знания биологических особенностей культуры и понимания механизмов воздействия отдельных элементов технологии на рост и развитие растений [2].

Одной из проблем при производстве картофеля является получение качественных семенных клубней, соответствующих требованиям стандарта и обладающих высокими урожайными свойствами. Одним из технологических приемов, способствующих достижению данной цели, является предуборочное удаление ботвы. Данная операция может проводиться механическим способом, химическим или комбинированным [1]. В ходе оценки эффективности средств химической защиты растений компании BayerCropScience нами была поставлена цель проанализировать влияние способа предуборочного удаления ботвы на семенные качества клубней картофеля.

Исследования проводились в УО «БГСХА» в 2015–2016 гг. В качестве объекта исследований использовался сорт Манифест. В 2015 г. удаление ботвы проводили в начале ее отмирания согласно схеме опыта: 1) Контроль – без удаления ботвы; 2) Химическое удаление ботвы (Баста – 3,0 л/га); 3) Механическое + химическое удаление ботвы (Баста – 3,0 л/га).

В 2016 г. семенные клубни, полученные в данных вариантах, были высажены для оценки их продуктивных свойств. Закладка опытов, проведение наблюдений и учетов осуществлялись в соответствии с общепринятыми методиками.

При непосредственном уничтожении ботвы тем или иным способом в 2015 г. урожайность картофеля снизилась по сравнению с контрольным вариантом (табл. 1).

Таблица 1. Продуктивность и качество урожая картофеля, 2015 г.

Показатель	Вариант		
	без удаления ботвы (контроль)	химическое удаление ботвы	механическое + химическое удаление ботвы
Число стеблей, шт./куст	4,4	7,0	4,8
Число клубней, шт./куст	13,3	20,1	15,4
Масса клубней, г/куст	1539,8	1303,0	1508,8
Биологическая урожайность, ц/га*	769,9	651,5	754,4
± к контролю (НСР ₀₅ = 28,7)	-	-118,4	-15,5
Содержание крахмала, %	15,9	14,2	14,5

*биологическая урожайность рассчитана исходя из средней густоты посадок к уборке (50 тыс./га)

Изначально максимальным количеством стеблей, а соответственно и клубней в расчете на один куст отличались растения, на которых проводилось химическое удаление ботвы.

Контрольный вариант и вариант с комбинированным удалением ботвы по данным показателям отличались незначительно. Однако самую высокую индивидуальную продуктивность и общую урожайность обеспечили растения именно контрольного варианта, что вполне объяснимо. Растения, на которых ботва была удалена комбинированным способом, уступали контрольному варианту не существенно. Вариант с химическим удалением ботвы снизил продуктивность примерно на 15 %. Удаление ботвы тем или иным способом также снизило содержание крахмала в клубнях – на 1,4–1,7 %.

После хранения клубни, полученные в вариантах опыта с различными способами удаления ботвы, были высажены в поле для оценки их урожайных свойств (табл. 2).

Таблица 2. Продуктивность и качество урожая картофеля, 2016 г.

Показатель	Вариант 2015 г.		
	без удаления ботвы (контроль)	химическое удаление ботвы	механическое + химическое удаление ботвы
Всхожесть, %	100	96	100
Число стеблей, шт./куст	5,7	5,1	5,8
Число клубней, шт./куст	7,5	7,4	9,3
Масса клубней, г/куст	643	654	721
Биологическая урожайность, ц/га*	353,9	345,2	396,3
± к контролю (НСР ₀₅ = 20,0)	-	-8,7	+42,2
Содержание крахмала, %	11,8	12,0	10,8

*биологическая урожайность рассчитана исходя из густоты посадки (55 тыс./га) с учетом всхожести

После химического удаления ботвы на 4 % снизилась всхожесть клубней. Также в данном варианте наблюдалось уменьшение количества стеблей в расчете на одно растение.

Количество клубней одного растения было максимальным в варианте с комбинированным способом удаления ботвы (9,3 шт./куст), в остальных двух вариантах данный показатель практически не отличался (7,4–7,5 шт./куст).

Таким образом, индивидуальная продуктивность растений была максимальной в варианте с комбинированным способом удаления ботвы – 721 г/куст, после химического удаления ботвы – 654 г/куст и в контрольном варианте – 643 г/куст. Биологическая же урожайность в расчете на один гектар оказалась минимальной в варианте с химиче-

ским удалением ботвы – за счет более низкой всхожести, однако разница по сравнению с контролем была недостоверной. Существенную же прибавку урожайности обеспечил комбинированный способ удаления ботвы – на 12 % выше по сравнению с контролем. Максимальное содержание крахмала в клубнях (12,0 %) было отмечено в варианте с химическим удалением ботвы, незначительно ниже (11,8 %) – в контрольном и минимальное (10,8 %) – при комбинированном способе.

Анализ структуры урожайности картофеля представлен в табл. 3.

Таблица 3. Структура урожайности картофеля, 2016 г.

Показатель	Вариант		
	без удаления ботвы (контроль)	химическое удаление ботвы	механическое + химическое удаление ботвы
Число клубней, шт./куст:			
общее	7,5	7,4	9,3
>60 мм	2,0	2,7	2,6
40-60 мм	3,7	3,0	4,6
<40 мм	1,8	1,7	2,1
Масса клубней, г/куст:			
общая	643	654	721
>60 мм	308	348	382
40-60 мм	278	254	291
<40 мм	57	52	48
Масса клубней, %:			
>60 мм	48,4	53,6	52,4
40-60 мм	43,7	39,0	40,2
<40 мм	7,9	7,4	7,4
Средняя масса клубня, г	86,3	88,6	77,7
Товарность, %	92,1	92,6	92,6

В варианте с комбинированным удалением ботвы, как было сказано выше, отмечено максимальное количество клубней в расчете на одно растение. Однако в среднем они были закономерно мельче (77,7 г) – за счет большего их количества в средней и мелкой фракции. При этом количество крупных клубней здесь было не меньше, а по сравнению с контролем даже больше. В вариантах с удалением ботвы масса клубней крупной и средней фракции была более высокой, чем в контроле, а наибольший удельный вес по массе имели именно крупные клубни, а в контрольном – средние и мелкие. В итоге товарность урожая во всех вариантах была практически одинаковой – 92,1–92,6 %.

На основании результатов опыта можно заключить, что семенные клубни картофеля сорта Манифест, полученные в посадках с комбинированным механическим и химическим удалением ботвы, формируют урожайность на 12 % выше по сравнению с контролем. Химическое

удаление ботвы может снижать всхожесть семенных клубней, однако увеличивает индивидуальную продуктивность получаемых из них растений. При этом семенные клубни, полученные с применением предуборочного удаления ботвы химическим или комбинированным способом, увеличивают в своем урожае долю крупных клубней на 4,0–5,2 %.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Способы уборки картофельной ботвы [Электронный ресурс] / BioFile, 2007-2016 г. Режим доступа: <http://biofile.ru/bio/37307.html>. – Дата доступа: 15.01.2017.
2. Справочное пособие руководителя сельскохозяйственной организации. – В 2 ч. / В. Л. Баркулов [и др.]; под ред. проф. А. П. Курдеко. – Минск : ИВЦ Минфина, 2012. – Ч. 2. – 480 с.

УДК 633.162

ЧИСЛЕННОСТЬ И РАЗНООБРАЗИЕ ПОЧВЕННОЙ МИКРОФЛОРЫ ПРИ ВНЕСЕНИИ БИОГУМУСА

Торбова М. А. – студентка; **Захарова О. А.** – д. с.-х. н., доцент ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П. А. Костычева», кафедра агрономии и агротехнологий

Внесение биогумуса на фоне научно-обоснованной дозы минеральных удобрений дает возможность повысить и стабилизировать почвенный покров как компонент биосферы и как средство получения достаточно высоких, стабильных и качественных урожаев луговых трав. Вследствие содержания в биогумусе микроорганизмов, при его внесении в почву, бактерии вступают в разнообразные отношения с микрофлорой почвы, что позволяет повысить их численность и разнообразие [4].

В 2016 г. с целью изучения агроэкологического действия биогумуса при выращивании кострецово-тимофеечной травосмеси на численность и разнообразие микрофлоры почвы был проведен мелкоделяночный полевой опыт под руководством д. с.-х. н., доцента кафедры агрономии и агротехнологий О. А. Захаровой.

Опыт был заложен в четырех вариантах с трехкратной повторностью с рандомизированным расположением делянок на пойменной почве [1]:

1. Контроль – на общепринятом для региона агротехническом фоне минеральных удобрений.

2. Разовое внесение в почву вермикомпоста «Биогумус» дозой 5 т/га сухого вещества (при влажности не более 8–10 %) на фоне минеральных удобрений.

3. Разовое внесение в почву вермикомпоста «Биогумус» дозой 8 т/га сухого вещества (при влажности не более 8–10 %) на фоне минеральных удобрений.

4. Разовое внесение в почву вермикомпоста «Биогумус» дозой 10 т/га сухого вещества (при влажности не более 8–10 %) на фоне минеральных удобрений.

Размер делянок 7,5×17 м, площадь одной делянки 127,5 м². В качестве вермикомпоста использовался препарат с фирменным названием «Биогумус». В опыте были использована элитная промышленная линия дождевых (компостных) червей «Старатель», используемых в технологии утилизации различных органических отходов ОАО «Агрофирма «Грин-ПИКЪ», полученных в лабораторных условиях профессором А. М. Игониным путем скрещивания особей двух пространственно отдаленных популяций (местной российской популяции и киргизской популяции) навозных червей *Eisenia foetida*. Агрохимические показатели вносимого в почву биогумуса следующие: содержание органических веществ 45,2 %, гуминовых кислот – до 3 %, фульвокислот – 2,2 %, азота – 3,16 %, органического углерода – 3,25 %, соотношение C:N – 1,03. Биогумус содержит большое количество (до 32 % на сухую массу) гуминовых веществ (гуминовые кислоты, фульвокислоты и гумины), все питательные вещества находятся в нем в сбалансированном сочетании и в виде доступных для растения соединений. Кроме того, он содержит микроорганизмы. Так, в 1 г сухого вещества содержится до 11×10^{10} бактерий, 2×10^6 актиномицетов и 9×10^5 грибов, которые при внесении в почву заселяют ее, выделяют фитогормоны, антибиотики, фунгицидные и бактерицидные соединения, что приводит к вытеснению патогенной микрофлоры.

В опыте вносились минеральные удобрения N₉₀P₆₀K₉₀ кг д. в./га, что явилось агротехническим фоном. Для сбалансированности элементов питания растений вносились микроэлементы одновременно с удобрениями из расчета один раз за два года. В качестве микроудобрений использовалась смесь из пиритных огарков, медного купороса, борнодатолитового удобрения, молибденовокислого аммония и молибдита аммония. Методика исследования общепринятая.

Рязанский район Рязанской области входит во 2 агроклиматический район. Погодные условия 2016 г. приближались к среднегодовым [2, 3].

Результаты исследований показали изменения в численности и разнообразии почвенной микрофлоры при внесении биогумуса в почву. Бактерии аммонификаторы оказали существенное влияние на активность процесса минерализации органического вещества почвы. Из всех групп микроорганизмов бактерии, развивавшиеся на мясо-пептонноагаре (МПА), отличались наиболее высокой неустойчивостью содержания в почве. Активность процесса аммонификации во многом обуславливалась этой группой бактерий. На контроле численность аммонификаторов в среднем за вегетацию колебалась от 2300 до 2750 тыс./г сухой почвы. Внесение биогумуса повышало их численность в почве – до 5200 тыс./г сухой почвы. Причем, максимум численности микроорганизмов отмечался в июне, затем происходило постепенное ее убывание к концу лета. К осени численность микрофлоры в почве несколько увеличивалась.

Подобные изменения сезонной динамики были отмечены и для бактерий, усваивающие минеральные формы азота, выращенных на крахмало-аммиачном агаре (КАА). Численность их превосходила содержание аммонифицирующих бактерий (МПА). Численность бактерий на КАА на контроле составляла 3400 тыс./г сухой почвы, а при внесении биогумуса – до 7900 тыс./га сухой почвы. Соотношение численности описанных групп организмов косвенно характеризовала степень активности минерализации органического вещества в почве.

Отношение численности бактерий, усваивающих минеральный (КАА) и органический (МПА) азот, в почве составляло в среднем 1,5:1.

Таким образом, внесение биогумуса оказывает положительное влияние на численность и разнообразие микрофлоры почвы. Исследования будут продолжены в 2017 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Москва, 1985. – 320 с.
2. Захарова, О. А. Характеристика природных условий п. Стенькино для выращивания сельскохозяйственных культур на корм / О. А. Захарова, М. В. Захаров, Н. И. Торжков / Материалы междунар. студ. научн. конф. Белгород, 31 марта-01 апреля 2015 г. – Белгород : Издательство Белгородского государственного аграрного университета им. В. Я. Горина, 2015. – С. 121.
3. Захарова, О. А. Экологическое обоснование возможности возделывания сельскохозяйственных культур вблизи промышленных предприятий г. Рязани / О. А. Захарова, М. Ю. Федотова / Развитие АПК на основе рационального природопользования: экологический, социальный и экономический аспекты: Материалы III Междунар. науч.-практ. конф. – Полтава : Издательство Полтавской государственной аграрной академии, 2016. – С. 23–25.
4. Мусаев, Ф. А.. Бактериальные сообщества в почве сельскохозяйственного назначения : монография / Ф. А. Мусаев, О. А. Захарова. – Рязань : РГТАУ, 2014. – 205 с.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ПО УРОЖАЙНОСТИ И КАЧЕСТВУ ЗЕРНА

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

Для увеличения производства хлебопродуктов немаловажное значение имеет рост урожайности и валовых сборов зерна яровой пшеницы. В структуре посевных площадей яровая пшеница занимает в последние годы 3,2–3,6 %. Почвенно-климатические условия Беларуси благоприятны для возделывания яровой пшеницы. За последнее десятилетие посевные площади по всем категориям хозяйств под яровой пшеницей возросли с 15 до 200 тыс. га, а урожайность зерна с 18,7 до 32,3 ц/га. [1, 2].

Полевые опыты проводились в 2016 г. в условиях РУП «Учхоз БГСХА». Объектами исследований были сорта мягкой яровой пшеницы Рассвет, Дарья, Тома.

Предшественником яровой пшеницы была пелюшка. Площадь деланки – 1га, повторность – трехкратная. Обработка почвы включала зяблевую обработку, ранневесеннее закрытие влаги, внесение и заделку минеральных удобрений, предпосевную обработку почвы на глубину заделки семян (АКШ-7,2).

Продуктивность определялась путем структурного анализа 30 растений в каждом из вариантов опыта по элементам структуры урожайности. В лабораторных условиях проводился подсчет количества зерен в главном колосе и масса зерен с главного колоса, массы 1000 зерен. Стекловидность определялась с помощью диафанаскопа ДСЗ-2.

Урожай зерновых культур, в том числе и яровой 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.

Одним из наиболее надежных элементов, определяющих размер урожая яровой мягкой пшеницы, является число сохранившихся колосьев на единице площади к уборке. Продуктивность колоса в наших исследованиях оценивалась по показателям: средней массы зерна с колоса, массы 1000 зерен, числу зерен с одного колоса.

Число продуктивных стеблей в год проведения исследований у изучаемых сортов варьировало в пределах от 481 до 503 шт./м². Наи-

большее количество продуктивных стеблей было выявлено у растений сорта Дарья (503 шт./м²) и Тома (488 шт./м²).

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

В селекционной практике продуктивности растения массе зерна в колосе отводится одно из центральных мест. Как правило, вес зерна с растения больше при изреженном посеве и на высоком агрофоне.

На массу 1000 семян зерновых культур оказывает влияние густота стеблестоя. С увеличением густоты стеблестоя масса 1000 семян уменьшается. Большая густота посевов, при которой растение полегаёт, значительно снижает массу 1000 семян.

В результате наших исследований было выявлено, что масса зерна с колоса у растений сорта Дарья составила 0,80 г, число зерен в колосе было 32,1 шт., при массе 1000 зерен – 34,1 г. У сорта Тома масса зерна с одного колоса равнялась 0,92 г, число зерен в колосе – 32,5 шт., масса 1000 зерен – 31,6 г. У сорта Рассвет значение массы зерна в колосе составило 0,86 г, число зерен в колосе – 35,1 шт., масса 1000 зерен – 32,3 г.

Биологическая урожайность зерна яровой пшеницы у сортов Дарья, Тома и Рассвет изменялась от 44,0 и 47,0 ц/га (табл. 1).

Таблица 1. Урожайность сортов яровой пшеницы, 2016 г.

Сорта	Биологическая урожайность, ц/га	Хозяйственная урожайность, ц/га
Рассвет	47,0	42,3
Дарья	44,0	37,6
Тома	46,1	40,1
НСР ₀₅		1,53

В наших опытах хозяйственная (фактическая) урожайность изучаемых сортов яровой мягкой пшеницы в год проведения исследований варьировала в пределах 37,6–42,3 ц/га при наименьшей существенной разнице 1,53. Наивысшая урожайность была отмечена у сорта Рассвет и составила 42,3 ц/га, наименьшая урожайность выявлена у сорта Дарья и составила 37,6 ц/га.

Таким образом, при одинаковых условиях возделывания сорт яровой пшеницы Рассвет превосходит по урожайности сорта Дарья и Тома. Хозяйственная урожайность у сорта Рассвет – 42,3 ц/га, что больше на 4,7 и 2,2 ц/га, чем у сортов Дарья и Тома.

В наших опытах натурная масса зерна изучаемых сортов варьировала в пределах 700–710 г/л. Максимальное значение показателя выявлено у сорта Рассвет, наименьшее значение признака отмечено у сорта Дарья (табл. 2).

Таблица 2. Некоторые качественные показатели сортов яровой пшеницы, 2016 г.

Сорта	Натура зерна, г/л	Стекловидность, %
Рассвет	710	72,6
Дарья	700	89,4
Тома	702	83,3

Пониженное значение натуры зерна мы объясняем большим количеством побегов второго порядка, зерно с которых, в большинстве случаев оказывается более мелким, щуплым и легковесным.

Изучаемые нами сорта характеризовались стекловидностью в пределах от 72,6 % до 89,4 %. Наивысшее значение стекловидности выявлено у сорта Дарья и Тома и составило 89,4 и 83,3 %, соответственно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гуляев, Г. В. Селекция и семеноводство полевых культур / Г. В. Гуляев, Ю. Л. Гужов. – М. : Колос, 1987. – 440 с.
2. Национальный Интернет – портал Республики Беларусь. [Электронный ресурс] / Национальный статистический комитет "http://belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realny-sector-ekonomiki/selskoe-hozyaistvo/operativnaya-informatsiya_9/o-proizvodstve-produktsii-rasteniyevodstva-v-hozyaistvah-vseh-kategorii-v-respublike-belarus-za-2014-god/ Дата доступа: 10.02.2017

УДК 633.16:631.445.24:631.5

ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕЙ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЯЧМЕНЯ НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ СУПЕСЧАНОЙ ПОЧВЕ НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЫ РОССИИ

Труфанов А. М. – к. с.-х. н., доцент; **Афанасьева Т. И.** – аспирант ФГБОУ ВО «Ярославская государственная сельскохозяйственная академия», кафедра агрономии

Поиск новых технологических и технических решений, обеспечивающих эффективность земледелия, стабилизацию и повышение плодородия почв, сегодня особенно актуален [1].

Во всем мире в целях ресурсо- и энергосбережения актуальным стало развитие так называемого сберегающего сельского хозяйства, приоритетным направлением которого является замена традиционных

интенсивных технологий возделывания зерновых и других видов сельскохозяйственных культур ресурсосберегающими, основанными на нулевой обработке почвы [2]. Однако специфика дерново-подзолистых почв, заключающаяся в невысоком уровне плодородия и необходимости его поддержания и повышения с помощью удобрений, а также регулирования агрофизических свойств (плотности сложения, твердости, влажности), не позволяет использовать агротехнику на основе нулевых обработок в чистом виде.

Применение биологизированных систем удобрений и определенный уровень минимизации обработки почвы в севообороте являются основными агротехническими приемами по оптимизации функционирования системы «почва-растение» в агроценозах [3]. Поэтому важно обосновать внедрение энергосберегающих приемов и агротехнологий для конкретных почвенно-климатических условий, которое обеспечит высокую и стабильную хозяйственную эффективность – урожайность выращиваемых культур.

В связи с этим, целью работы было установить наиболее эффективное сочетание систем основной обработки почвы, удобрений и защиты растений при производстве продукции ярового ячменя на дерново-подзолистой супесчаной почве в условиях Нечерноземной зоны России.

Исследования проводились в 2015 г. в полевом многолетнем стационарном трехфакторном опыте, заложенном в 2004 г. в условиях производства ОАО «Михайловское» Ярославского района Ярославской области, на дерново-подзолистой супесчаной почве. Выращивался яровой ячмень сорта Нур на зерно, предшественник – яровой рапс сорта Ратник.

Опыт заложен методом расщепленных делянок с рендомизированным размещением вариантов в повторениях. Повторность опыта четырехкратная. На делянках первого порядка площадью 1176 м² (84×14) изучались системы обработки почвы, на делянках второго порядка 392 м² (28×14) – системы удобрений и на делянках третьего порядка 196 м² (28×7) – системы защиты растений.

В данной работе приведены результаты по следующим вариантам: фактор «Система основной обработки почвы» – «Отвальная» (классическая: вспашка на 20–22 см с предварительным лущением на 8–10 см, ежегодно) и «Поверхностно-отвальная» (комбинированная: периодическая вспашка на 20–22 см с предварительным лущением на 8–10 см один раз в четыре года и двукратная поверхностная обработка на глубину 6–8 см в течение остальных трех лет); фактор «Система удобрений» – «Экстенсивная» (побочная продукция выращиваемых культур

на удобрение) и «Интенсивная» (в 2015 г. – побочная продукция выращиваемых культур на удобрение + N₁₀₀); фактор «Система защиты растений» – «Без гербицидов» и «С гербицидами» (в 2015 г. – Линтур, 0,15 кг/га).

Среднемесячная температура вегетационного периода 2015 г. была выше среднееголетней в среднем на 8 %, при этом количество осадков с июня по август – в основной период вегетации было ниже на 20 %, при этом в начале и конце вегетации осадков было больше, чем по среднееголетним данным.

Урожайность определяли сплошным поделочным методом; экономическую оценку технологий проводили на основании действующих в хозяйствах Ярославской области нормативов, цен и методик; статистическую обработку результатов проводили дисперсионным анализом.

В ходе исследований были получены следующие результаты.

При сравнении изучаемых факторов не выявлено достоверных различий по их влиянию на урожайность зерна ячменя, что говорит о практически одинаковой их хозяйственной эффективности (табл. 1).

Таблица 1. Урожайность зерна ячменя, ц/га

Система обработки почвы	Система удобрения	Система защиты растений	Урожайность, ц/га
Отвальная	экстенсивная	без гербицидов	22,2
		с гербицидами	17,8
	интенсивная	без гербицидов	25,9
		с гербицидами	22,6
Поверхностно-отвальная	экстенсивная	без гербицидов	22,6
		с гербицидами	21,1
	интенсивная	без гербицидов	24,4
		с гербицидами	24,1
НСР ₀₅ по всем факторам			F _ф < F ₀₅

Однако имеет место тенденция повышения показателя при использовании системы поверхностно-отвальной обработки почвы на фоне экстенсивной системы удобрений в среднем на 9,3 % по сравнению с отвальной. При этом, в технологии без применения гербицидов урожайность при использовании поверхностно-отвальной обработки была несколько ниже, чем при отвальной (на 2,6 %), тогда как при их применении – наблюдалась обратная тенденция – продуктивность ячменя повысилась на 11,9 %. Применение систем удобрений с минеральными формами (интенсивных) способствовало динамике повышения показателя в сравнении с экстенсивной на 11,2 и 21,5 %, соответственно, на поверхностно-отвальной и отвальной обработках. Применение герби-

цида не оказало положительного влияния на урожайность ячменя, что, возможно связано с неблагоприятными погодными условиями в период обработки пестицидом.

Исходя из того, что при поверхностно-отвальной обработке почвы экономились затраты на проведение наиболее энергоемкого приема – вспашки (она проводилась 1 раз в 4 года) и с учетом полученной урожайности на уровне, либо выше, чем при отвальной, экономические показатели технологий на основе ее были выше при всех вариантах удобрений и защиты растений. Так как применение интенсивной системы удобрений (с минеральными формами) и гербицидов в системе защиты растений не оказало значительного влияния на урожайность зерна ячменя, то и экономическая отдача от их использования была ниже за счет повышения себестоимости единицы продукции, чем от применения экстенсивной системы удобрений и безгербицидных вариантов защиты (табл. 2).

Таблица 2. Экономическая эффективность производства ячменя в зависимости от технологии возделывания

Показатели	Варианты							
	отвальная				поверхностно-отвальная			
	экстенсивная		интенсивная		экстенсивная		интенсивная	
	без гербицидов	с гербицидами	без гербицидов	с гербицидами	без гербицидов	с гербицидами	без гербицидов	с гербицидами
Выход продукции с 1 га, ц	22,2	17,8	25,9	22,6	22,6	21,1	24,4	24,1
Стоимость валовой продукции, руб. РФ	1776000	1424000	2072000	1808000	1808000	1688000	1952000	1928000
Производственные затраты, руб. РФ	1146281	1227593	1617522	1710648	1055892	1161973	1523232	1620910
Затраты труда на 1 га, чел.-дн.	0,753	0,743	0,807	0,817	0,579	0,617	0,638	0,667
Себестоимость 1 ц, руб. РФ	516,3	689,7	624,5	756,9	467,2	550,7	624,3	672,6
Условный чистый доход, руб. РФ	629718	196406	196406	97351	752107	526026	428767	307089
Уровень рентабельности, %	54,9	16,0	28,1	5,7	71,2	45,3	28,1	18,9

Таким образом, с экономической точки зрения, на дерново-подзолистых супесчаных почвах целесообразно применять в качестве основной систему поверхностно-отвальной обработки почвы на экстенсивном фоне питания без применения гербицидов, где были отмечены минимальные затраты (1055892 руб. РФ/га) и себестоимость продукции (467,2 руб. РФ/ц) при наибольших значениях условного чистого дохода (752107 руб. РФ/га) и уровня рентабельности (71,2 %).

ЛИТЕРАТУРА

1. Кузыченко, Ю. А. Энергосберегающие системы основной обработки почвы для различных почвенно-климатических условий Ставропольского края / Ю. А. Кузыченко // Земледелие. – 2012. – № 3. – С. 23–25.
2. Волков, А. И. Ресурсосберегающие технологии возделывания зерновых культур в условиях Волго-Вятского региона / А. И. Волков // Аграрный вестник Урала. – 2009. – № 7. – С. 53.
3. Исаичева, У. А. Роль обработки, удобрений и защиты растений в управлении биологическими свойствами почвы / У. А. Исаичева, А. М. Труфанов, Б. А. Смирнов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2012. – № 5(91). – С. 30–33.

УДК 633.14«324»:631.582:631.559(476.2)

ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЯ ЗЕРНА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ

Филиппова Е. В. – к. с.-х. н., доцент; **Самусев К. Ю.** – студент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра земледелия

Современное сельское хозяйство развивается в направлении специализации. Это вызывает необходимость вводить специализированные севообороты с насыщением их ведущими культурами, на производстве которых специализируется хозяйство. Удельный вес многолетних и однолетних бобовых трав и пропашных культур как предшественников зерновых уменьшается, поскольку часть площадей их выводится из полевых севооборотов и включается в кормовые. В связи с этим в специализированных зерновых севооборотах неизбежны посевы зерновых по зерновым, что сказывается на повышении численности сорных растений, возбудителей болезней, а в результате сказывается на снижении урожайности зерновых культур [1].

Целью наших исследований являлось выявление роли различных сельскохозяйственных культур в качестве предшественников для яровой пшеницы. В задачи исследований входило: выявить влияние предшественников на засоренность посевов яровой пшеницы; определить влияние предшественников на поражаемость растений яровой

пшеницы вредителями и болезнями; установить влияние предшественников на структуру урожайности и урожайность яровой пшеницы; дать экономическое обоснование результатов исследований.

Исследования проводились в 2015–2016 гг. в КСУП «Сугвозды-Агро», а также обобщались данные предыдущих лет. Предшественниками яровой пшеницы были горох, сахарная свекла, гречиха. В оба года исследований в хозяйстве возделывался сорт яровой пшеницы Ростань. Сорт Ростань была получена в 1997 г. на Щучинском ГСУ. Масса 1000 семян – 34,4–39,8 г. Натура зерна превышает стандарт на 15–31 г/л и составляет 690–729 г/л.

Почва опытного участка дерново-подзолистая среднеподзоленная легкосуглинистая развивающаяся на лессовидном суглинке. Содержание гумуса 1,8%, подвижных форм фосфора 257 мг/кг почвы, калия 220 мг/кг почвы, pH_{KCl} 6,0.

Для проведения исследований на полях были отведены участки площадью 450 м² (75×6). В дальнейшем все наблюдения и учеты проводились внутри этих делянок в соответствии с общепринятыми методиками.

Предшественники яровой пшеницы не оказали существенного влияния на полевую всхожесть. В 2015 г. полевая всхожесть находилась в пределах 83,1–85,6 %. Полевая всхожесть в 2016 г. была несколько ниже по сравнению с 2015 г., так как в этом году складывались менее благоприятные условия для прорастания семян.

Преобладающими видами сорняков в оба года исследований были малолетние сорные растения. Однако встречались и многолетние сорняки. Что же касается изучения предшественников, то следует отметить, что более высокая степень засоренности отмечалась при возделывании пшеницы после гречихи, как в фазу кущения, так и перед уборкой. Так в 2015 г. общее количество сорняков после этого предшественника составило 21 шт./м² и 25 шт./м², соответственно. Преобладающими видами были однолетние сорняки, а именно просо куриное, торица полевая, марь белая, звездчатка средняя, и т. д. Количество многолетних растений находилось в пределах 6 и 9 шт./м². Наименьшая степень засоренности растений отмечалась в посевах пшеницы после сахарной свеклы. Так, в среднем за два года, засоренность составила: после сахарной свеклы – 11 и 17 шт./м², после гороха – 14 и 20 шт./м², что ниже, чем после гречихи.

В 2015 г. наивысшая степень поражаемости посевов проволочником отмечается при возделывании пшеницы после гречихи. Количество личинок проволочника находилась в пределах 4,1 шт./м². Меньшее

количество проволочника отмечено после сахарной свеклы – 2,9 шт./м².

Аналогичная тенденция наблюдается и в 2016 г. Что же касается болезней, а в частности корневых гнилей, то следует отметить, что в оба года исследований меньше растений поражались корневыми гнилями при возделывании пшеницы после гороха и свеклы.

Поражаемость растений яровой пшеницы корневыми гнилями составило: после сахарной свеклы 12,3 и 13,0 шт./м², после гороха 13,6 и 17,0 шт./м². Количество корневых гнилей после гречихи 16,0 и 18,3 шт./м², соответственно.

Наибольшее количество растений к уборке наблюдалось в 2015 г. по сравнению с 2016 г. При сравнении этого показателя в среднем за два года можно отметить, что при посеве пшеницы после гороха и свеклы, значение этого показателя находилось в пределах от 318,1 до 315,6 шт./м², что выше, чем после гречихи на 8,2 и 5,7 шт./м².

Таблица 1. Влияние предшественников на урожайность яровой пшеницы

Предшественники	Урожайность, ц/га		
	2015 г.	2016 г.	в среднем за 2 года
Горох	47,3	44,5	45,9
Сахарная свекла	46,1	43,8	44,9
Гречиха	43,2	38,1	40,7
НСР ₀₅	1,53	2,04	

Как видно из таблицы в 2015 г. урожайность пшеницы составила: после гречихи 43,2 ц/га, сахарной свеклы – 46,1 ц/га, гороха – 47,3 ц/га, в 2016 г. соответственно: после гречихи – 38,1 ц/га, сахарной свеклы – 43,8 ц/га, гороха – 44,5 ц/га. В среднем за два года урожайность яровой пшеницы после гречихи составила 40,7 ц/га, сахарной свеклы – 44,9 ц/га, гороха – 45,9 ц/га.

Сравнивая показатели экономической эффективности возделывания яровой пшеницы можно отметить, что наилучшим предшественником для нее является горох. В этом случае получена наивысшая урожайность зерна в 44,5 ц/га, прибыль с 1 га – 213,01 руб., окупаемость 1 руб. затрат – 1,19 руб., рентабельность – 23,8 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гриб, С. И. Агротехнология возделывания яровой пшеницы / С. И. Гриб, В. Н. Буш-тевич, Т. М. Булавина / Белорусское сельское хозяйство. – 2006. – № 3. – С. 19–23.

ПРИМЕНЕНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА ФУНГИЦИДНОГО ДЕЙСТВИЯ НА ОЗИМОМ РАПСЕ

Ханько А. А., Колосова Н. С. – студенты;

Шершнева Е. И. – к. с.-х. н., доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра земледелия

Применение регуляторов роста дает возможность направленно регулировать важные процессы в растениях, полнее реализовывать потенциальные возможности культуры и повышать устойчивость растений к неблагоприятным факторам среды – высоким и низким температурам, недостатку влаги. Кроме того, регуляторы роста способствуют повышению устойчивости растений к болезням [1, 2, 3].

В связи с этим целью наших исследований было изучение влияния регуляторов роста на устойчивость растений к болезням и урожайность озимого рапса. В процессе исследований предусматривалось: изучить влияние применения регуляторов роста на пораженность озимого рапса альтернариозом и биометрические показатели озимого рапса; установить элементы структуры урожайности озимого рапса и его урожайность.

Исследования проводились в УНЦ «Опытные поля БГСХА» в 2015–2016 гг. Объект исследований – озимый рапс сорта Прометей. Предмет исследований – регуляторы роста карамба турбо – 1,2 л/га и прозаро – 0,6, 0,8, 1,0 л/га. Норма высева озимого рапса – 6,0 кг/га, глубина заделки семян 2–3 см.

Почва в исследованиях дерново-подзолистая среднеоккультуренная легкосуглинистая, развивающаяся на лессовидном суглинке, подстилаемом с глубины 1 м моренным суглинком. Агрохимические показатели почвы: $pH_{\text{кел}}$ 6,0, содержание гумуса – 1,5 %, подвижных форм фосфора 221 и калия 186 мг/кг почвы. Агротехника возделывания озимого рапса общепринятая для северо-восточной зоны Беларуси.

Анализируя полученные в результате исследований данные, следует отметить, что распространение альтернариоза на листьях озимого рапса осенью 2015 г. составило 100 %, а развитие болезни – 19,7 %.

Установлено, что применение регуляторов роста снижает как распространенность альтернариоза, так и его развитие. Их использование позволило снизить распространенность заболевания до 9,5–16,2 %. Наибольшая эффективность в снижении распространенности заболевания отмечена при применении прозаро в норме расхода 1,0 л/га –

90,5 %, что на 1,9 % выше эффективности, полученной в варианте с использованием эталонного препарата карамба турбо.

Аналогичная ситуация отмечена и при анализе влияния регуляторов роста на развитие альтерналиоза. Использование прозаро позволило снизить развитие альтерналиоза до 1,7–2,0 % в зависимости от норм расхода (в контроле развитие болезни было на уровне 19,7 %). Биологическая эффективность препарата прозаро в снижении распространенности альтерналиоза составила 83,8–90,5 %, в снижении развития – 89,8–91,4 %.

В результате исследований было установлено, что применение регуляторов роста карамба турбо и прозаро оказывало росторегулирующее действие на растения озимого рапса. Длина гипокотилия растений озимого рапса при применении регуляторов роста была в пределах от 3 до 6 мм, в контроле 13 мм, т.е. длина гипокотилия в вариантах с применением регуляторов была практически в 2–3 раза ниже, чем в контрольном варианте.

Важным критерием перезимовки рапса является такой показатель как диаметр корневой шейки. В контрольном варианте диаметр составил 5 мм, тогда как в вариантах опыта около 8–9 мм. Наибольший диаметр корневой шейки отмечен у растений в вариантах с применением прозаро в нормах расхода 0,8 и 1,0 л/га.

Регуляторы роста позволили растениям озимого рапса сформировать более мощную корневую систему. В контрольном варианте масса корня одного растения рапса составила 1,57 г, при применении регуляторов роста – 2,30–2,89 г.

Регуляторы роста оказывали так же существенное значение на еще один биометрический показатель растений озимого рапса – высоту точки роста. Проведение учетов показало, что в контрольном варианте точка роста растений рапса составила 1,8 см, тогда как при применении препаратов – 0,9–1,0 см.

В результате проведенных исследований установлено, что изучаемые регуляторы роста стабильно повышают количество растений на 1 м² перед уборкой озимого рапса. Связано это с лучшей перезимовкой растений обработанных регуляторами роста. Так количество растений на 1 м² к уборке культуры в контрольном варианте составило 26,2 шт. В вариантах опыта данный показатель варьировался от 36,9 шт./м² до 44,2 шт./м².

Необходимо отметить, что увеличение количества растений рапса на 1 м² при применении регуляторов роста сопровождалось однако некоторым уменьшением числа стручков на растении. Так, например в контрольном варианте при невысокой густоте стояния растений –

27,4 шт./м² отмечалось наибольшее значение данного показателя – 132,6 стручка на растение. Значения таких показателей структуры урожайности озимого рапса как число семян в стручке и масса 1000 семян при применении регуляторов роста несколько увеличивались по сравнению со значениями, полученными в контрольном варианте.

Урожайность семян является интегрированным показателем, характеризующим в частности и применение регуляторов роста. Обработка озимого рапса регуляторами роста позволило статистически достоверно увеличить урожайность семян озимого рапса. В зависимости от вариантов опыта она колебалась от 26,5 (в контроле) до 30,3 ц/га (при использовании прозаро 1,0 л/га) (табл. 1).

Таблица 1. Урожайность семян озимого рапса в зависимости от применения регуляторов роста (2015–2016 гг.)

Вариант	Урожайность, ц/га	Прибавка урожайности, ц/га
Контроль (без обработки регуляторами роста)	26,5	–
Карамба турбо, 1,2 л/га	29,2	2,7
Прозаро, КЭ, 0,6 л/га	28,7	2,2
Прозаро, КЭ, 0,8 л/га	29,9	3,4
Прозаро, КЭ, 1,0 л/га	30,3	3,8
НСР ₀₅	1,25	

Наибольшая урожайность семян культуры получена в варианте с применением регулятора роста прозаро с нормой расхода 1,0 л/га – 30,3 ц/га, что выше урожайности в контроле на 3,8 ц/га и в варианте с применением эталонного препарата импакт на 1,1 ц/га.

Таким образом, следует сделать вывод, что применение регуляторов роста карамба турбо и прозаро на озимом рапсе положительно влияет на ростовые процессы, архитектуру растений и перезимовку культуры, снижает распространенность и развитие альтернариоза в начальный период роста, что в совокупности приводит к повышению урожайности семян.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пилюк, Я. Э. Рапс в Беларуси (биология, селекция и технология возделывания) / Я. Э. Пилюк. – Минск, 2007.
2. Агейчик, А. В. Эффективность карамба в качестве регулятора роста и фунгицида на озимом рапсе // Рапс: масло, белок, биодизель: междунар. науч.-практ. конф (25–27 сентября 2006 г.). – Жодино, 2006. – С. 119–122.
3. Регуляторы роста растений в сельском хозяйстве / Шевелуха В. С. [и др.]. // Вестн. с.-х. науки. – 1985. – № 9. – С. 57–65.

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ПОСЕВА НА ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДА И УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНА СОИ СОРТА ВЕРАС

Хитрюк О. А. – агроном кафедры растениеводства;

Тарануха В. Г. – к. с.-х. н., доцент; **Безрученко Е. В.** – студентка

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра растениеводства

В настоящее время Республика Беларусь, имея в районировании достаточное количество современных сортов сои, так называемого «северного экотипа», как собственной, так и зарубежной селекции, обладает вполне благоприятными климатическими условиями для их выращивания и располагает большими резервами для увеличения производства этой ценной культуры. Однако в полной мере реализовать генетически заложенную в сорте способность формировать высокую продуктивность невозможно без использования наиболее оптимальных параметров технологических приемов, к которым относятся и сроки посева. В связи с этим наши исследования были направлены на изучение влияния сроков посева на продолжительность вегетационного периода и зерновую продуктивность сои белорусского сорта Верас [1, 2, 3].

В ходе проведения двухлетних исследований определялась продолжительность межфазных периодов (табл. 1).

Таблица 1. Продолжительность межфазных периодов сои сорта Верас в зависимости от сроков посева в среднем за 2015–2016 гг. (дней)

Сроки посева	Посев-всходы	Всходы-начало цветения	Цветение-начало формирования бобов	Образование бобов-налив семян	Созревание	Вегетационный период	Период от посева до полного созревания
30 апреля	16	40	23	35	20	118	134
5 мая	15	40	20	34	22	116	131
10 мая	13	39	19	33	24	115	128
15 мая	12	35	19	34	25	113	125
20 мая	12	33	20	31	27	111	123

Изучив средние данные по продолжительности межфазных периодов сои сорта Верас за 2015–2016 годы, можно отметить, что при посеве 30 апреля наблюдалась наиболее высокая продолжительность от

посева до появления всходов, которая составила 16 дней, а при посеве 15 и 20 мая количество дней между этими фазами составило 12 дней, то есть при более поздних сроках посева всходы появляются на 4 дня раньше, что объясняется более благоприятными погодными условиями для появления всходов.

Минимальная продолжительность от всходов до начала цветения наблюдалась в варианте со сроком посева 20 мая и составила 33 дня, а наиболее высокий уровень этого показателя был отмечен при посеве 30 апреля и 5 мая, где она составила 40 дней.

Наиболее коротким периодом от фазы цветения до начала формирования бобов отличались сроки посева 10 и 15 мая, при которых продолжительность данного межфазного периода составила 19 дней, а наиболее растянутым показателем продолжительности межфазного периода от фазы цветения до начала формирования бобов отличался срок посева 30 апреля, при котором этот период составил 23 дня. Так же в период образования бобов-налива семян наиболее поздний срок посева – 20 мая оказался наиболее оптимальным, так как продолжительность этого межфазного периода составила 31 день, что короче по сравнению со сроком посева 30 апреля, при котором этот период составил 35 дней.

Таким образом, в целом можно отметить, что при более ранних сроках посева растения сои сорта Верас имеют более продолжительные межфазные периоды, но в целом, в календарном выражении, созревание растений наступает раньше и в более благоприятный период, чем при более поздних сроках посева. Поздние сроки посева 15 и 20 мая приводят к более позднему созреванию растений, на 10–15 дней в календарном выражении, несмотря на то, что сам вегетационный период растений сои при этих сроках посева на 3–5 дней короче, чем при посеве с 30 апреля по 5 мая. Вегетационный период от появления всходов до уборки наиболее коротким был в варианте со сроком посева 20 мая и составил 111 дней, тогда как этот период при посеве 30 апреля равнялся 118 дням. Общий период от посева до полного созревания также наиболее коротким был при самом позднем сроке посева – 20 мая и составил 123 дня, в то время как при посеве 30 апреля этот период составил 134 дня или на 11 дней больше, но учитывая разницу в сроках посева от 30 апреля до 20 мая в 20 дней, то полное созревание наблюдалось на 9 дней раньше при раннем сроке посева по сравнению с поздним сроком посева.

Основной целью поиска наиболее оптимальных сроков посева является повышение урожайности зерна сои сорта Верас, данные по которой приводятся в табл. 2.

Таблица 2. Урожайность сои сорта Верас в зависимости от сроков сева

Вариант опыта	2015 г.		2016 г.		Среднее	
	ц/га	± к контролю, ц/га	ц/га	± к контролю, ц/га	ц/га	± к контролю, ц/га
30 апреля – К	19,1	-	17,8	-	18,5	-
5 мая	26,6	+7,5	21,9	+4,1	24,3	+5,8
10 мая	22,7	+3,6	23,2	+5,4	23,0	+4,5
15 мая	19,9	+0,8	17,4	-0,4	18,7	+0,2
20 мая	15,8	-3,3	13,9	-3,9	14,9	-3,6
НСР ₀₅		2,60		1,44		

К – контроль

В 2015 г. урожайность сои в контрольном варианте со сроком посева 30 апреля составила 19,1 ц/га. При посеве 15 мая урожайность сои была на 0,8 ц/га больше, чем в контроле и составила 19,9 ц/га. Наиболее высокую урожайность сои сорта Верас показали варианты со сроком посева 5 и 10 мая, где она составила 26,6 и 22,7 ц/га, что соответственно на 7,5 и 3,6 ц/га достоверно больше по отношению к контролю. В варианте со сроком посева 20 мая был получен достоверно отрицательный результат, так как урожайность снизилась на 3,3 ц/га по сравнению с контролем и составила 15,8 ц/га. В 2016 г. также лучшая урожайность наблюдалась в вариантах со сроками посева 5 и 10 мая, где она составила 21,9 и 23,2 ц/га соответственно, что обеспечило достоверную прибавку +4,1 и +5,4 ц/га соответственно. В контрольном варианте урожайность составила 17,8 ц/га, а варианты со сроками посева 15 и 20 мая показали отрицательный результат, так как урожайность по сравнению с контролем снизилась на 0,4 и 3,9 ц/га.

В среднем за два года наиболее высокая урожайность сои сорта Верас была получена в вариантах со сроками посева 5 и 10 мая и составляла 24,3 и 23,0 ц/га соответственно, что обеспечило достоверную прибавку в размере +5,8 и +4,5 ц/га соответственно. При посеве 15 мая урожайность была в пределах ошибки опыта и составила 18,7 ц/га с прибавкой +0,2 ц/га. Посев 20 мая показал достоверно отрицательный результат, так как урожайность снизилась на 3,6 ц/га по сравнению с контролем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Давыденко, О. Г. Соя для умеренного климата / О. Г. Давыденко, Д. Е. Голоенко, В. Е. Розенцвейг. – Ин-т генетики и цит. – Минск : Тэхналогія, 2004. – 173 с.
2. Павловский, В. К. Посевы сои в хозяйствах Беларуси целесообразно расширять / В. К. Павловский, О. Г. Давыденко // Белорусское сельское хозяйство. – 2009. – № 2. – С. 34–38.
3. Тарануха, В. Г. Соя: пособие / В. Г. Тарануха. – Горки : БГСХА, 2011. – 52 с.

ЗАВИСИМОСТЬ ГУСТОТЫ СТОЯНИЯ СТЕБЛЕСТОЯ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО И СОХРАННОСТИ ПОСЕВОВ К УБОРКЕ ОТ УСЛОВИЙ ПИТАНИЯ И ВНОСИМЫХ БРАССИНОСТЕРОИДОВ

Ходянков А. А. – к. с.-х. н., доцент;

Ходянова О. Н. – мл. н. сотрудник, **Буян Я. О.** – студентка

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра сельскохозяйственной биотехнологии и экологии

Лен масличный является одной из наиболее «многосторонних» технических культур. Главные мировые производители этой культуры – Аргентина, Канада, США, Индия, где сосредоточены основные его посевные площади. Посевы льна масличного в странах СНГ занимают около 7 - 10 % общемировых. Интересно отметить, что в общей структуре посевов льна в мире абсолютно преобладают его масличные формы – они занимают около 84 % всех площадей и только 16 % приходится на долю долгуновцовых форм, возделываемых для производства волокна.

Семена льна характеризуются высоким содержанием полиненасыщенных жирных кислот, которые в организме человека служат источником энергии, структурными компонентами фосфолипидных клеточных мембран тканей. Льняное семя также является источником белков, растворимых полисахаридов, фенольных кислот и флавоноидов, фитина, токоферолов, лигнолов и других биологически активных компонентов [1].

Анализ литературных данных по брассиностроидам позволяет отметить, что они обладают полифункциональным действием на растение и, в первую очередь, это проявляется во взаимодействии с компонентами гормональной системы регуляции и другими метаболическими реакциями. Брассиностероиды оказывают регулирующее действие на рост, развитие, фотосинтез, гормональную и белок синтезирующую системы, усиливают устойчивость в стрессовых условиях произрастания, являются важным фактором повышения продуктивности растений [2].

Цель исследований – изучить эффективность различных приемов использования под лен масличный нового отечественного регулятора роста растений – эпикастастерона в сравнении с ранее изученными эпином и гомобрассинолидом с целью увеличения количества сохра-

нившихся к уборке растений и формирования оптимальной густоты стеблестоя льна масличного.

Полевой опыт «Эффективность применения эпикастастерона в сочетании с удобрениями и пестицидами на льне масличном» закладывался на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве опытного поля УО «БГСХА» в 2016 г. Повторность в опыте четырехкратная. Общий размер делянок – 30 м², учетный – 26,8 м². Исследуемый сорт льна масличного – Салют (позднеспелый, селекции РУП «Институт льна НАН Беларуси»). Норма высева семян – 10 млн./га. Предшественник – яровые зерновые. Из минеральных удобрений применяли: мочевины, суперфосфат двойной гранулированный, хлористый калий. Удобрения вносили вразброс под культивацию на глубину 10–12 см [3].

Внесение росторегулирующих веществ по вегетирующим растениям осуществлялось ручным ранцевым опрыскивателем согласно схемы опыта. Концентрация брассиностероидов в растворе – 1×10^{-5} %. Процесс внесения брассиностероидов технологичен, так как обработку ими можно совместить с обработкой растений другими препаратами, при условии их нещелочной реакции (рабочие растворы должны быть нейтральными или слабокислыми).

Густота стеблестоя является важным показателем, определяющим величину урожайности и ее качество, т. к. урожайность с единицы площади можно рассматривать как функцию двух переменных – числа растений на единицу площади и средней продуктивности одного растения. Среднепогодные данные показывают, что при высокой агротехнике семена льна дают 70–75 % всходов, а выживших, нормально развитых растений к моменту уборки несколько меньше – 65–70 %. К уборке при оптимальной густоте растений создается такая структура посевов, в которой экономно расходуются элементы питания и влага почвы, создаются благоприятные условия для фотосинтеза.

В наших опытах густота стояния стеблестоя подсчитывалась дважды – в период полных всходов и перед уборкой льна масличного. Ставилась задача – изучить влияние регуляторов роста растений (при одинарной и двойной обработке льна) на сохранность посевов к уборке.

Подсчет количества растений показал, что полнота всходов зависела от метеорологических условий и уровня минерального питания.

В опыте были использованы семена льна масличного сорта Салют маточной элиты с лабораторной всхожестью 92 %, в связи с чем, полевая всхожесть в наших исследованиях составила от 82 до 86 %, а к уборке густота стеблестоя льна колебалась в пределах 63–83 % от количества высеванных всхожих семян.

Погодные условия позволили решить поставленные задачи: температура воздуха и запасы продуктивной влаги в пахотном слое почвы

были оптимальными для роста и развития растений в решающие фазы вегетации льна.

На сохранность посевов влияли минеральные удобрения (особенно азотные), а также брассиностероиды. Регуляторы роста повысили выживаемость льна к уборке до 822 шт. растений на 1 м².

Таблица 1. Влияние минеральных удобрений и регуляторов роста растений на формирование густоты стеблестоя льна масличного

Вариант	Число растений на 1 м ² , шт.		Полевая всхожесть, % от высеянных	Количество сохранившихся к уборке растений, % от всходов
	полные всходы	перед уборкой		
1. Контроль (без удобрений)	822	631	82	77
2. P ₆₀ K ₉₀	819	690	82	84
3. N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀	840	766	84	91
4. N ₄₅ P ₆₀ K ₉₀	838	782	84	93
5. N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	826	735	83	89
6. N ₄₅ P ₆₀ K ₉₀ + эпикастастерон и гербицид «елочка»	835	806	84	97
7. N ₄₅ P ₆₀ K ₉₀ + эпин и гербицид «елочка»	833	813	83	98
8. N ₄₅ P ₆₀ K ₉₀ + эпин плюс и гербицид «елочка»	840	798	84	95
9. N ₄₅ P ₆₀ K ₉₀ + эпикастастерон и гербицид «елочка» + эпикастастерон и фунгицид «бутони́зация»	828	816	83	98
10. N ₄₅ P ₆₀ K ₉₀ + эпин и гербицид «елочка» + эпин и фунгицид «бутони́зация»	842	822	84	97
11. N ₄₅ P ₆₀ K ₉₀ + эпин плюс и гербицид «елочка» + эпин плюс и фунгицид «бутони́зация»	831	819	83	98
НСР ₀₅		10,302		

Эпикастастерон, внесенный в один прием – фаза «елочки», позволил сохранить к концу вегетации 97 % льна от количества всхожих растений. Эпикастастерон, внесенный в два приема – фазы «елочки» и «бутони́зации», обеспечил выживаемость растений к уборке 98 %.

Все три регулятора роста растений повысили сохранность стеблестоя к фазе полной спелости льна масличного.

ЛИТЕРАТУРА

1. Голуб, И. А. Льноводство Беларуси / Земляробства і ахова раслін / И. А. Голуб, А. Н. Ермолович. – 2009. – №1. – С. 20–21.
2. Хрипач, В. А. Брассиностероиды / В. А. Хрипач, Ф. А. Лахвич, В. Н. Жабинский. – Минск: Наука и техника, 1993. – С. 287.
3. Технология возделывания льна масличного: РУП «Институт льна». – Орша: Оршанская типография, 2011. – 23 с.

ИЗМЕНЕНИЕ БИОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СИЛЬФИИ ПРОНЗЕННОЛИСТНОЙ ПО ФАЗАМ РАЗВИТИЯ

Шелюто Б. В. – д. с.-х. н., профессор; **Костицкая Е. В.** – аспирант;

Чекулай А. Г. – студент

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

В качестве сырья для заготовки силоса в настоящее время рекомендовано более 20 многолетних нетрадиционных растений. Особое внимание из малораспространенных видов заслуживает многолетняя кормовая культура семейства астровые – сильфия пронзеннолистная. Она отличается длительным периодом хозяйственного использования плантаций (10 и более лет), урожайностью зеленой массы (до 100 т/га и более), хорошей отавностью, повышенным содержанием сырого протеина – 20–24 % [1].

Сильфия пронзеннолистная представляет ценность и для пчеловодства. Продолжительность ее цветения составляет 60–70 суток и приходится на вторую половину лета, когда сырьевая база для сбора нектара пчелами бывает недостаточной. Продуктивность нектара с 1 га посевов составляет до 150 кг. Кроме нектара, растения обеспечивают много перги. Мед длительное время не кристаллизуется и является хорошим кормом в период зимовки пчел [2].

Однако возделывание сильфии специально для пчел не выгодно, наибольший эффект наблюдается при комплексном использовании ее посевов: на корм и для пчеловодства. Сильфия ежегодно формирует урожай семян от 0,2 до 0,4 т/га. Весенние и осенние заморозки до минус 4–6°C не повреждают растения, а морозы зимой до минус 30–35°C не приводят к изреживанию травостоя. Размножается она семенами и вегетативно: черенками, рассадой, и корневищами [3].

Целью исследований являлось определение структурных параметров сильфии пронзеннолистной в зависимости от способа посева (семена, рассада) и фаз развития растений.

Фенологические наблюдения за сроками наступления очередных фаз развития проводятся визуально. Началом наступления очередной фазы развития считается наступление ее у 10 % растений, а полная фаза отмечается при наступлении ее у 75 % растений на делянках.

Оценка посевов по биометрическим показателям растений проводилась по основным фазам вегетации в четырехкратной повторности. Из биометрических показателей определялись:

- высота растений путем ее измерения в 10 пунктах на 25 растениях по каждому варианту в четырехкратной повторности;
- облиственность – подсчитывалась масса листьев на 25 растениях по каждому варианту в четырехкратной повторности;
- учет густоты стояния проводили в фазу полных всходов [4].

Для определения густоты стеблестоя и удельной массы побегов проводится подсчет и взвешивание всех побегов растений с площади 0,25 м² параллельно с определением ботанического состава травостоев. При определении облиственности к фракции «листья» относят черешки бобовых и влагалища злаковых трав.

При посадке рассадой по разной схеме растения в июне 2016 г. достигали 91–95 см в высоту (табл. 1.), имели по три и более стебля на одно растение. Густота стеблестоя варьировала в пределах от 10,1 до 19,2 шт./м². Облиственность отличалась незначительно от 45,9 до 46,5 %.

Таблица 1. Учет биометрии растений в фазу стеблевания

Варианты	Высота растений, см	Количество стеблей на 1 растение, шт.	Густота стеблестоя, шт./м ²	Облиственность, %	S листьев, тыс. м ² /га
Семена	88	2,5	12,5	46,3	16,9
Посадка рассадой					
70×30	95	3,2	19,2	45,9	17,9
70×50	94	3,2	16,0	46,1	17,2
70×70	91	3,3	10,1	46,5	16,5

В фазу бутонизации, началом наступления развития этой фазы является 19 июня, а полное – 30 июня, (табл. 2.) растения достигали 138–149 см в высоту. Наибольшую высоту имели растения высаженные рассадой от 144 см до 149 см.

Количество побегов рассада также сформировала больше от 4,8 до 5,3 шт. на 1 растение. Вариант с семенами сформировал 4,3 побега.

Густота стеблестоя варьировала от 16,1 до 28,8 шт./м². Наиболее плотный стеблестой наблюдался у рассады от 24,0 до 28,8 шт./м², за исключением варианта 70×70, который уступал посеву семенами (21,5 шт./м²) и составил 16,1 шт./м², это связано с сильно широким расстоянием посадки растений рассады.

Облиственность растений была в пределах от 43,9 % до 45,1 %. Этот признак обратно коррелирует с высотой растений. Площадь листьев у растений высаженных рассадой была больше (32,8–33,7 тыс. м²/га), семенами – 32,6 тыс. м²/га

Таблица 2. Учет биометрии растений в фазу бутонизации

Варианты	Высота растений, см	Количество побегов на 1 растение, шт.	Густота стеблестоя, шт./м ²	Облиственность, %	С листьев, тыс. м ² /га
Семена	138	4,3	21,5	45,1	32,6
Посадка рассадой					
70×30	149	4,8	28,8	43,9	33,7
70×50	147	4,8	24,0	44,3	33,5
70×70	144	5,3	16,1	44,7	32,8

В фазу цветения при посадке рассадой (табл. 3.) высота растений составляла от 192 до 198 см, при наличии от 5,8 до 6,0 побегов на 1 растение. Эта фаза развития наступила в среднем по опыту 11 июля, а полного цветения растения достигли 10 августа, продолжительность фазы составило 62 дня. При посеве семенами высота растений была немного ниже, на уровне 187 см, а количество побегов составило 5,3 шт. на одно растение.

Таблица 3. Учет биометрии растений в фазу цветения

Варианты	Высота растений, см	Масса 100 побегов, кг	Количество побегов на 1 растение, шт.	Густота стеблестоя, шт./м ²	Облиственность, %	С листьев, тыс. м ² /га
Семена	187	15,3	5,3	26,5	44,0	48,8
Посадка рассадой						
70×30	198	15,6	5,8	34,8	42,9	51,6
70×50	196	17,7	5,8	29,0	43,1	50,2
70×70	192	19,4	6,0	18,6	43,5	49,3

Масса 100 побегов колебалась от 15,3 до 19,4 кг. Наибольшую массу побегов сформировала рассада от 15,6 до 19,4 кг, в свою очередь, побеги варианта семенами весили 15,3 кг.

Густота стеблестоя находилась в пределах от 18,6 до 34,8 шт./м². Облиственность опыта колебалась от 42,9 до 44,0 %, наибольшую облиственность имел вариант посева семенами, а наименьшую схема посадки рассадой 70×30– 42,9 %. Этот показатель имеет обратную зависимость от высоты растений, чем она выше, тем меньший процент облиственности, а вот площадь листьев наоборот увеличивалась по мере роста растений. Так, самую большую площадь листьев имела рассада от 49,3 до 51,6 тыс. м²/га, у семян площадь листьев составила 48,8 тыс. м²/га.

Анализ изменения биометрических показателей растений силфии пронзеннолистной по фенологическим фазам развития показал, что эта культура является растением быстрых темпов развития и роста. Уже к

фазе цветения, которая в нашей зоне наступает в конце июля – начале августа растения достигают от 192 до 198 см высоты, при наличии от 5,8 до 6,0 побегов на одно растение. Густота стеблестоя варьировала в пределах от 10,1 до 19,2 шт./м². Лучше развивались растения, высаженные рассадой по схеме 70×30 и 70×50.

ЛИТЕРАТУРА

1. Емелин, В. А. Сильфия пронзеннолистная: хозяйственная ценность, биология и технология возделывания / В. А. Емелин. – Витебск : ВГАВМ, 2011. – 36с.
2. Идельбаев, Р. Р. Использование сильфии пронзеннолистной в качестве предшественника и сидерата для зерновых культур / Р. Р. Идельбаев, Н. П. Терещенко, В. В. Христинич / Молодой ученый. – 2015. – № 3. – С. 369–371.
3. Емелин, В. А. Сильфия пронзеннолистная в условиях Витебской области / В. А. Емелин // Земляробства і ахова раслін. – 2008. – № 4. – С. 64–67.
4. Методика полевых опытов с кормовыми культурами. ВНИИ кормов им. Вильямса. – Москва, 1987. – 198 с.

УДК 633.853.494:632.768.12

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНГИЦИДОВ В ПОСЕВАХ ЯРОВОГО РАПСА

Шершнева Е. И. – к. с.-х. н., доцент;

Яльницкий А. А., Ханько А. А. – студенты

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра земледелия

Увеличение площадей под рапс в Беларуси сопряжено с ростом поражаемости посевов культуры различными болезнями. Массовое проявление болезней связано с нарушением элементов технологии возделывания культуры, посевом неперетравленными семенами, неблагоприятными погодными условиями. В последние годы в северо-восточной части республики усилилось поражение ярового рапса альтернариозом, фомозом, бактериозом и т. д. [1].

В связи с этим целью исследований было изучение влияния фунгицидов на пораженность растений основными болезнями и урожайность ярового рапса в условиях СПК «Достоево» Ивановского района» в 2015–2016 гг.

В исследованиях использовался сорт ярового рапса Яantarь и следующие фунгициды: импакт – 0,5л/га, титул дуо – 0,5л/га, прозаро – 0,8 л/га.

В процессе исследований предусматривалось решение следующих задач: выявить пораженность растений ярового рапса болезнями, изучить биологическую эффективность фунгицидов и их влияние на элементы структуры урожайности и урожайность ярового рапса.

Развитие и распространенность болезней на растениях ярового рапса изучали в фазе желто-зеленого спелости на естественном инфекционном фоне по соответствующим формулам [2].

В результате исследований выявлено, что в условиях хозяйства основными заболеваниями, повреждающими яровой рапс являются альтернариоз и склеротиниоз.

В среднем за два года исследований распространенность альтернариоза на генеративных органах ярового рапса составила 86,1 %, при развитии заболевания – 53,3 %.

Что касается склеротиниоза, то распространенность и развития данного заболевания было ниже по сравнению с альтернариозом и составило соответственно 25,9 и 6,3 %.

В наших исследованиях установлена устойчивая тенденция снижения как распространенности альтернариоза и склеротиниоза, так и их развития при применении фунгицидов.

Наибольшая эффективность в снижении распространенности альтернариоза отмечена при применении прозаро – 49,1 %, что на 12,9 % выше, чем эффективность, полученная в варианте с использованием препарата импакт. Биологическая эффективность фунгицида титул дуо оказалось на среднем уровне, и составила 44,5 %.

Аналогичная ситуация отмечена и при анализе влияния фунгицидов на развитие альтернариоза. Наиболее эффективным в снижении развития болезни оказался препарат прозаро. Наименьшее влияние на развитие болезни оказал фунгицид импакт.

Что касается эффективности фунгицидов против склеротиниоза, то надо отметить аналогичную ситуацию – наиболее эффективным оказался препарат прозаро, который в наилучшей степени снижал и распространенность и развитие болезни.

Анализируя элементы структуры урожайности ярового рапса необходимо отметить, что применение фунгицидов в наших опытах не оказало влияния на количество сохранившихся растений к уборке.

Однако другие элементы структуры урожайности ярового рапса в изучаемых вариантах несколько отличались от показателей контроля и между собой при применении фунгицидов. Наибольшее увеличение количества стручков в вариантах опыта в среднем за два года исследований происходило при применении фунгицида прозаро – до 71,5 шт./растение (на 10,2 шт./растение больше, чем в контроле). Применение импакта позволило увеличить количество стручков на растении по сравнению с контрольным показателем на 5,2 шт., титул дуо – 6,9 шт.

Следует отметить, что в вариантах, где происходило увеличение количества стручков, растения имели наибольшую высоту растений к уборке и как следствие более вытянутый цветонос.

Наибольшее увеличение количества семян в стручке в среднем за два года проведения исследований отмечено в вариантах с применением фунгицида прозаро – до 18,1 семян в стручке (на 1,9 семян больше, чем в контроле). При использовании импакта данный показатель структуры урожайности ярового рапса увеличился до 17,1 шт., титул дуо – до 17,4 шт.

Фунгициды оказывали так же влияние на массу 1000 семян ярового рапса. Максимальную прибавку по массе 1000 семян в среднем за два года исследований дал вариант с применением фунгицида титул дуо.

Применение фунгицидов позволило повысить урожайность рапса в среднем за два года исследований по сравнению с контролем на 3,6–5,4 ц/га. Максимальная урожайность семян рапса была выявлена в варианте с применением препарата прозаро – 28,4 ц/га, что на 5,4 ц/га или 23,5 % выше урожайности полученной в контроле (табл. 1).

Таблица 1. Урожайности ярового рапса в зависимости от применения фунгицидов (2015–2016 гг.)

Вариант	2015 г.		2016 г.		Среднее за 2015–2016 гг.	Прибавка к контролю, ц/га	Прибавка к контролю, %
	урожайность, ц/га	прибавка урожайности, ц/га	урожайность, ц/га	прибавка урожайности, ц/га			
Контроль	21,4	–	24,5	–	23,0	–	–
Импакт (эталон)	24,8	3,4	28,3	3,8	26,6	3,6	15,7
Титул Дуо	25,7	4,3	29,0	4,5	27,4	4,4	19,1
Прозаро	26,5	5,1	30,2	5,7	28,4	5,4	23,5
НСР ₀₅	1,6		1,1				

Оценка экономической эффективности опрыскивания посевов ярового рапса фунгицидами показала, что они способствуют получению условного чистого дохода от 62,3 до 96,7 руб. при окупаемости дополнительных затрат 1,97 до 2,03 руб./руб. (табл. 2).

Таблица 2. Экономическая эффективность применения фунгицидов на яровом рапсе (2015–2016 гг.)

Вариант	Стоимость дополнительной продукции, руб./га	Всего дополнительных затрат, руб./га	Себестоимость 1 ц дополнительной продукции, руб./га	Условный чистый доход, руб./га	Окупаемость дополнительных затрат, руб./руб.
Импакт (эталон) – 0,5 л/га	126,75	64,5	18	62,3	1,97
Титул дуо – 0,5 л/га	154,92	76,8	17,5	78,1	2,01
Прозаро – 0,8 л/га	190,13	93,4	17,3	96,7	2,03

Наиболее экономически эффективным является применение на яровом рапсе фунгицида прозаро. Его применение позволило получить наибольший чистый доход в 96,7 руб./га и уровень окупаемости дополнительных затрат составил 2,03 руб./руб.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пилюк, Я. Э. Рапс в Беларуси (биология, селекция и технология возделывания) / Я. Э. Пилюк. – Минск, 2007.
2. Интегрированные системы защиты сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков: рекомендации / Нац. акад. наук Респ. Беларусь; Ин-т защиты растений НАН Беларуси; под ред. С. В. Сороки. – Минск : Белорусская наука, 2005. – 462 с.

УДК 633.13:631.526.32(571.15)

ПРОДУКТИВНОСТЬ РАСТЕНИЙ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА СОРТОВ ОВСА В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ ПРИОБЬЯ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

Шмидт Р. В. – аспирант; **Базанов А. С.** – магистрант
ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет»,
кафедра общего земледелия, растениеводства и защиты растений

Овес – традиционная культура для земледелия в России. Это ценнейшая зернофуражная культура, отличный предшественник в севообороте и фитосанитар почв. Ценный аминокислотный состав белка, наличие витаминов, жира и крахмала высокого качества в зерне увеличивают интерес к овсу и как к продовольственной культуре [1, 3].

В настоящее время Россия занимает первое место в мире по производству зерна овса – 22 % мирового валового производства. Основные его посевы сосредоточены в Сибирском (1337,1 тыс. га), Приволжском (861,9 тыс. га) и Центральном (553,7 тыс. га) федеральных округах. [1, 3]. Дальнейшее повышение зернового производства в значительной степени зависит от внедрения новых высокопродуктивных сортов. Сортосмена в настоящее время рассматривается как биологическое направление инновационного процесса в отрасли. Вместе с тем лишь не многие сорта способны одновременно сочетать в себе высокие показатели урожайности и ее стабильности по годам и зонам возделывания, что особо важно в районах с резко континентальным климатом.

Целью наших исследований было дать оценку сортов овса в условиях лесостепи Приобья Алтайского края по хозяйственно-ценным признакам.

Исследования проводились в 2012–2014 гг. на поле Барнаульского луго-пастбищного участка ГСУ. Метеорологические условия в период

2012–2014 гг. отличались нестабильностью и по годам, и в пределах вегетации культуры, что позволило выявить лучшие сорта по показателям качества растений и зерна.

Закладка и проведение опытов в наших исследованиях выполнялись в соответствии с «Методикой опытного дела» Б. А. Доспехова (1985), по «Методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур» (1988) и по методике ВИР [2, 5, 6]. Материалом для исследований служили три сорта овса: Корифей, Аргумент и Пегас. В качестве стандарта был взят районированный сорт Корифей.

Сорт Корифей. Сорт среднеспелый, вегетационный период длится 69–80 суток. Высокоурожайный. Формирует урожай зерна 19,1–41,8 ц/га.

Сорт Аргумент. Среднепоздний, вегетационный период 75–96 суток, созревает на 2–4 суток позднее сортов Корифей и Орион. Максимальная урожайность 62,4 и/га получена в 2003 г. в Кемеровской области.

Сорт Пегас. Среднеспелый, вегетационный период 73–86 суток, созревает на 1–3 суток позднее сорта Корифей. Средняя урожайность в регионе допуска – 29,6 ц/га [8].

В результате проведенных нами исследований было выявлено, что по признаку «урожайность» из трех изученных нами сортов в благоприятные годы (2013–2014 гг.) достоверно превысил стандарт по сорт Аргумент (29,6 ц/га и 24,9 ц/га; 24,3 ц/га и 20,2 ц/га соответственно) (табл. 1).

Таблица 1. Средняя урожайность сортов овса в условиях лесостепи Приобья, ц/га

Сорт	Год			Средняя за три года
	2012	2013	2014	
Корифей, st	5,2	24,9	20,2	16,8
Аргумент	5,0	29,6	24,3	19,6
Пегас	3,8	23,8	17,6	15,1
НСР ₀₅	0,7	1,06	1,07	-

В засушливый 2012 г. показатель сорта Аргумент был на уровне стандарта. Сорт Пегас во все годы исследований показал значения уровня урожайности достоверно ниже значения стандарта. В среднем за три года испытаний сорт Аргумент по урожайности превысил и показатель значения урожайности стандарта сорта Корифей, и показатель сорта Пегас.

Устойчивость сорта к полеганию не является постоянной и может меняться от тех или иных факторов. Потери зерна в отдельные годы

достигают 30–50 %, затраты труда и средств на уборку возрастают в 2–3 раза, резко снижается качество зерна и масса 1000 зерен, уменьшается количество зерен в метелке, всхожесть семян при раннем полегании. Полегшие растения в большей степени поражаются различными грибными болезнями [1].

В наших исследованиях наибольшей устойчивостью к полеганию выделился сорт Аргумент – 5 баллов, стандарт – 4,6 балла (табл. 2).

Осыпание во многом связано с крупностью зерна, а так же с особенностью его формирования и налива. Чем оно крупнее и тяжеловеснее, тем больше давление на колосковые чешуи. Щуплое и мелкое зерно при обычных условиях не выпадает. Осыпанию подвержены в первую очередь крупные колосья с хорошо выполненным зерном, составляющие основу урожая [3]. По устойчивости к осыпанию все сорта за 2012–2014 гг. получили наивысший балл 5,0.

Таблица 2. Характеристика признаков, 2012–2014 гг.

Корифей, st				Аргумент				Перас			
2012 г.	2013 г.	2014 г.	C*	2012 г.	2013 г.	2014 г.	C*	2012 г.	2013 г.	2014 г.	C*
Устойчивость к полеганию, балл											
5,0	4,0	5,0	4,6	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,0	5,0	4,6
Устойчивость к осыпанию, балл											
5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Устойчивость к засухе, балл											
3,0	5,0	5,0	4,3	3,0	5,0	5,0	4,3	2,0	5,0	5,0	4,0
Натура, г/											
499	470	-	484,5	494	455	-	474,5	494	470	-	482,0
Белок, %											
14,0	11,7	-	12,8	14,1	12,2	-	13,1	12,1	11,3	-	11,7
Пленчатость %											
26,1	23,3	-	24,6	27,5	25,3	-	26,4	23,8	21,8	-	22,8

C* - среднее

Засуха вызывает в первую очередь нарушения водного режима растений, которые затем отражаются и на остальных его физиологических функциях [1, 3]. В 2012 г., самом неблагоприятном по водному режиму, наиболее засухоустойчивыми были сорта Аргумент и стандарт сорт Корифей – 3 балла. В 2013–2014 гг. сорта получили по 5,0 баллов.

Показатель значения натуры зависит от влияния многих факторов: сферичности, плотности, крупности, состояния поверхности зерен (их шероховатость и т. п.), наличия примесей в зерновой массе, их вида и др. Эта зависимость типична: при повышении влажности натура снижается, прежде всего, в связи с повышением коэффициента трения и снижением плотности укладки зерна. Натура зависит от многих факторов, поэтому не является устойчивым признаком.

В наших исследованиях по «натуре» стандарт имеет, среднее значение 484,5 г/л опередив, не значительно, сорт Пегас 482 г/л, сорт Аргумент – 474,5 г/л.

По содержанию белка и пленчатости сорт Аргумент превышает сорта Корифей и Пегас. Общий выход крупы при переработке зерна пленчатых культур, прежде всего, зависит от процентного содержания чистого ядра и пленок. Поэтому в стандартах на зерно крупяных культур указано минимально допустимое для кондиционного зерна содержание ядра: для овса не менее 62 %. Все сорта овса, изученные нами в 2012–2014 гг. имеют кондиционное зерно. Пленчатость варьирует от 21,8 % (сорт Пегас, 2013 г.) до 27,5 % (сорт Аргумент, 2012 г.).

Таким образом, в условиях лесостепи Приобья Алтайского края из трёх изученных сортов сорт Аргумент показал себя как высокоурожайный, стабильный сорт с хорошими показателями качества растений и зерна.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баталова, Г. А. Формирование урожая и качества зерна овса / Баталова Г. А. // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – № 11. – С. 10–11.
2. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов [Текст]. – М. : Колос, 1979. – 415 с.
3. Кадычegov, А. Н. Урожайность овса в степных условиях Хакасии / А. Н. Кадычegov // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2010. – № 11 (73). – 9 с.
4. Корнилов И. М. Производство овса в пентальном Черноземье / И. М. Корнилов, И. В. Пивоваров, З. К. Пашнина // Зерновое хозяйство. – 2006. – № 1. – С. 28–29.
5. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. / Технологическая оценка зерновых крупяных и зернобобовых культур – Москва 1988 – 122 с.
6. Методические указания по изучению мировой коллекции ячменя и овса. – Изд. 3-е, перераб. / Под ред. В. Д. Кобылянского, А. Я. Трофимовской. – Л. : ВИР, 1987. – С. 2–10.
7. Сапега В. А. Урожайность сортов овса ее стабильность и связь с количественными признаками. / В. А. Сапега // Зерновое хозяйство. – 2004. – № 8. – С. 10–12.
8. Сортовое районирование сельскохозяйственных культур в Алтайском крае: методическое пособие / С. В. Жаркова [и др.]. – Барнаул : РИО Алтайского ГАУ, 2015. – 96 с.

УДК 635.21:632.38(476.1)

ОЦЕНКА СЕЛЕКЦИОННЫХ КЛОНОВ КАРТОФЕЛЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ИФА В УСЛОВИЯХ РУП «НПЦ НАН БЕЛАРУСИ ПО КАРТОФЕЛЕВОДСТВУ И ПЛОДООВОЩЕВОДСТВУ»

Ярошкина Т. В. – студентка; **Радкович Е. В.** – к. б. н.;

Холдеев С. И. – к. с.-х. н., доцент

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

Картофель является одной из широко распространенных сельскохозяйственных культур. С одного гектара при оптимальных условиях

произрастания картофеля дает примерно вдвое-втрое больше сухого вещества, чем зерновые культуры.

В настоящее время одной из проблем при выращивании картофеля является высокая вредоносность вирусных болезней. Обусловлено это тем, что под воздействием инфекции ухудшается рост и развитие растений, снижается урожайность и качество клубней. На сегодняшний день на картофеле встречается около 50 видов вирусов, из которых 25 являются более распространенными. В Беларуси чаще распространены X-, Y-, L-, M-, S- и A-вирусы, а наиболее вредоносны – Y-, L-, M-вирусы. Эти же виды вирусов являются самыми опасными для всех стран мира, производящих картофель [1]. Y-, L-, M-вирусы включены в Перечень особо опасных вредителей, болезней растений и сорняков Республики Беларусь [2].

В этих условиях возникает необходимость применения высокоспецифичных и чувствительных лабораторных методов ИФА, позволяющих оценить вирусологическую ситуацию на посевах картофеля, что особенно актуально для оригинального семеноводства. Согласно Положению о семеноводстве картофеля в Республике Беларусь получение первого клубневого поколения определяется выделением исходных родоначальных линий *in vitro* и предусматривает отбор клонов по визуальной оценке ботвы во время вегетации растений и клубней при уборке, вычленения индексов и оценку полученных растений на зараженность вирусными, грибными, бактериальными болезнями методами ИФА и ПЦР-анализов с последующим получением здоровых линий *in vitro*.

Здоровые линии *in vitro* повторно тестируются на вирусные, вирусные и бактериальные инфекции биохимическими методами ИФА и ПЦР, а также на сортовую идентификацию [3].

В связи с этим целью наших исследований являлась оценка селекционных клонов картофеля с применением ИФА на наличие вирусной инфекции.

В задачи исследований входило: выполнить индексацию селекционных клонов картофеля; протестировать растения-индексы клонов картофеля методом иммуноферментного анализа.

Объектом исследований являлись клоны картофеля селекции РУП «НПЦ НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству».

Качественная комплексная система отбора родоначальных растений с последующим переводом их в культуру *in vitro* позволяет получить высокопродуктивный посадочный материал, а также значительно ускорить процесс размножения новых сортов. Для этого в лаборатории проведено комплексное тестирование растений-индексов, выращенных

из клубней клонов картофеля, для выявления образцов, свободных от фитовирусной инфекции методом ИФА и ПЦР-анализа.

Для проведения комплексной оценки на наличие вирусной инфекции к индексации были подготовлены клоны следующих сортов и гибридов в количестве: Бриз – 100, Манифест – 100, Уладар – 100, Першачвет – 200, Талачынски – 199, Скарб – 99, Гармония – 100, Маг – 102, Волат – 100, Дубрава – 99, 092924-59– 200 и 092924-14 – 200 шт. От каждого клона 12 сортов и гибридов картофеля отобрано по два клубня, из которых было вырезано и высажено 3198 индексов. Во время вегетации некоторые растения-индексы были выбракованы. Для тестирования по выявлению растений-индексов, свободных от ХВК, YBK, SBK, MBK, ABK и ВСЛК, листовой материал отбирали с типичных, хорошо развитых и по морфологическим признакам соответствующих данному сорту картофельных растений.

Основным этапом в методиках оздоровления картофеля является контроль за зараженностью образца на всех стадиях оздоровления. В мировой практике общепризнанным методом определения вирусов является иммуноферментный анализ (ИФА). Метод, разработанный в 80-е годы, сочетает высокую чувствительность, специфичность и высокую производительность.

Схема проведения сэндвич-анализа.

1 стадия. Нанесение на 96-луночный иммунологический планшет специфических антител.

2 стадия. Блокирование возможных сайтов связывания при помощи BSA.

3 стадия. Промывка планшета.

4 стадия. Добавление сока тестируемого растения (предположительно содержит антиген).

5 стадия. Инкубация с антигеном.

6 стадия. Промывка.

7 стадия. Добавление антител, конъюгированных с ферментом.

8-9 стадия. Инкубация и промывка.

10 стадия. Добавление субстрата.

11 стадия. Сканирующая спектрофотометрия.

В результате проведения иммуноферментного анализа лунки, в которых содержится детектируемый вирус, изменяют окраску. Количественные данные получают при помощи сканирующих спектрофотометров (ридеров).

Результаты тестирования клонов картофеля методом ИФА представлены в табл. 1.

Таблица 1. Результаты тестирования клонов картофеля методом ИФА

Сорт	Количество клонов, подготовленных для индексации, шт.	Количество высаженных индексов, шт.	Количество проверенных клонов, шт.	Количество здоровых клонов, шт.	Здоровые клоны, %
Бриз	100	200	94	73	78
Манифест	100	200	70	36	52
Уладар	100	200	62	41	66
Першацвет	200	400	187	66	36
Талачынски	199	398	98	30	31
Скарб	99	198	63	0	0
Гармония	100	200	54	13	24
Маг	102	204	54	51	94
Волат	100	200	81	70	86
Дубрава	99	198	40	2	5
092924-59	200	400	152	47	31
092924-14	200	400	141	14	10
Итого	1599	3198	1096	443	40

Из 1599 высаженных клонов протестировали 1096 методом ИФА, из них 443 клон не содержали вирусной инфекции, что составило 40 % от общего количества протестированных клонов.

Методом иммуноферментного анализа протестировано 54 клон сорта Маг, в результате анализа отобран 51 клон, не содержащий инфекции, что составляет 94 % от всех протестированных. Диагностика клонов сорта Волат позволила выявить 86 % здоровых клонов, из 81 протестированного 70 клонов не содержали вирусной инфекции. Из 94 протестированных клонов сорта Бриз выявлено 73 здоровых клон, что составило 78 %. Иммуноферментный анализ клонов сорта Уладар и Манифест позволил выявить 66 % и 52 % клонов соответственно, не содержащих вирусную инфекцию. Меньше здоровых клонов было выявлено при тестировании клонов сорта Першацвет – 36 %, в клонах сорта Талачынски удалось отобрать 31 % здорового материала. Анализ 152 клонов гибрида 092924-59 выявил 47 клонов, не несущих скрытой вирусной инфекции, что составило 31 %. Из 54 протестированных клонов сорта Гармония выявлено 13 здоровых клонов (24 %). Меньше всего не несущих вирусной инфекции клонов – 14 шт., что составляет 10 %, выявлено в гибриде 092924-14 и в сорте Дубрава – два клон (5 %). Не удалось выявить здоровые клоны в сорте Скарб.

Таким образом, применение методов ИФА позволяет отобрать для дальнейшего размножения *in vitro* растения картофеля, свободные от вирусной инфекции.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Картофелеводство : сб. науч. тр. / РУП «НПЦ НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству»; редкол.: С. А. Турко (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2014. – Т. 22 – С. 13.
2. Перечень особо опасных вредителей, болезней растений и сорняков // Постановление М-ва сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь от 22 августа 2006 г. № 48. – Минск, 2009.
3. Положение о семеноводстве картофеля в Республике Беларусь / РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству»; сост. С. А. Турко, И. И. Колядко, В. И. Дударевич. – Самохваловичи, 2012. – 22 с.

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	3
<i>Аверина А. А., Петренко В. И.</i> Влияние сроков внесения азотных удобрений на семенную продуктивность райграса пастбищного.....	4
<i>Алтыбаева А. К.</i> Результаты оценки сортов яровой пшеницы по урожайности.....	8
<i>Аляпкин А. В., Мастеров А. С., Кавцевич М. Ю.</i> Продуктивность пашни в зависимости от использования промежуточных культур в условиях Брагинского района.....	10
<i>Барбасов Н. В.</i> Эффективность применения комплексных удобрений при возделывании среднепозднего сорта ячменя.....	13
<i>Безрученко Е. В., Тарануха В. Г., Хитрюк О. А.</i> Влияние сроков посева на формирование агроценоза и продуктивность растений сои сорта Верас.....	17
<i>Белая Н. Н., Мастеров А. С.</i> Эффективность возделывания сортов картофеля в условиях Ельского района.....	21
<i>Босак В. Н., Сачивко Т. В., Минюк О. Н., Колоскова Т. В.</i> Особенности азотфиксации в посевах бобовых овощных культур....	24
<i>Брилёв М. С., Брилёва С. В.</i> Влияние фунгицидных обработок на продуктивность сахарной свеклы.....	26
<i>Будько А. С., Лукьянов А. О., Мосур С. С., Потапенко М. В.</i> Биологическая эффективность применения протравителей в посевах озимой пшеницы.....	29
<i>Булыбенко С. А., Нехай О. И.</i> Эффективность применения гербицидов в посевах ярового ячменя в условиях ОАО «Звезда» Чечерского района.....	31
<i>Бухаров Г. В., Мастеров А. С.</i> Эффективность возделывания озимой тритикале в зависимости от предшествующей культуры.....	34
<i>Винникова Н. В., Чуль С. С.</i> Влияние норм высева на продуктивность ярового рапса.....	37
<i>Галушкина Ю. В., Нехай О. И.</i> Сравнительная оценка сортов озимой тритикале в условиях ЗАО «Большие Славени» Шкловского района.....	39
<i>Дворникова Е. И., Гвоздёв М. В.</i> Продуктивность сортов яровой мягкой пшеницы в условиях лесостепной зоны Алтайского края.....	42
<i>Дробыш А. В., Батуревич С. Ю.</i> Формирование урожайности сортами и образцами озимой пшеницы в условиях северо-восточной части Беларуси.....	45
<i>Дуктов В. П., Дуктова Н. А., Новик А. Л.</i> Обоснование применения ретардантов при возделывании твердой яровой пшеницы.....	49
<i>Захаренкова А. В., Грибайло Н. В., Малышкина Ю. С.</i> Итоги оценки желтого люпина в конкурсном сортоиспытании.....	54

<i>Захарова О. А.; Мусаев Ф. А., Евсенкин К. Н.</i> Структура урожая пивоваренного ячменя при оптимизации технологии его выращивания.....	56
<i>Иванова С. С.</i> Продуктивность картофеля разных групп скороспелости в условиях Нечерноземной зоны России.....	58
<i>Камасин С. С., Бадейка Ю. Г.</i> Влияние Нутриванта плюс зернового на формирование элементов биологической урожайности яровой пшеницы на зерно.....	63
<i>Караульный Д. В., Зайцев А. Т.</i> Формирование урожайности сортов озимой пшеницы в сортоиспытании.....	67
<i>Кирилкин С. С., Трапков С. И.</i> Сравнительная экономическая эффективность возделывания озимой тритикале в зависимости от приемов предпосевной обработки почвы.....	70
<i>Клочкова О. С., Соломко О. Б., Киселев В. В.</i> Сравнительная оценка сорта и гибрида ярового рапса по урожайности семян.....	73
<i>Костин Я. В., Кобелева А. В., Черкасова С. В.</i> Агроэкологическая эффективность использования местных удобрений в современных условиях.....	77
<i>Костицкая Е. В., Шелюто Б. В., Чекулай А. Г.</i> Учет урожайности силфий пронзеннолистной в зависимости от способа посева и срока скашивания.....	80
<i>Красавина А. И., Захарова О. А.</i> Пораженность фитофторозом клубней картофеля при длительном хранении.....	83
<i>Кротова Н. С., Нехай О. И.</i> Сравнительная оценка сортов ярового ячменя по элементам структуры урожайности и урожайности зерна в условиях КСПК «Селецкое» Костюковичского района.....	85
<i>Кұдабай Ж. М.</i> Совершенствование технологии возделывания кукурузы на силос.....	88
<i>Лакотко М. Д., Караульный Д. В.</i> Урожайность и экономическая оценка сортов озимой тритикале.....	91
<i>Логинова А. К.</i> Оценка продуктивности сортов свеклы столовой в условиях среднегорья алтайского края.....	94
<i>Ляшкова Т. В., Дьяченко В. В.</i> Результаты сортоизучения клевера лугового в брянской области.....	97
<i>Мальшикина Ю. С., Музыка Д. В.</i> Оценка образцов желтого люпина в контрольном питомнике.....	101
<i>Мамеев В. В., Поцепай С. В., Нестеренко О. А.</i> Оценка адаптивности сортов озимой тритикале в условиях серых лесных почв юго-запада Центральной России.....	103
<i>Манылова О. В., Кобзева Д. А.</i> Эффективность технологий прямого посева яровой пшеницы по влагонакоплению в условиях лесостепи Приобья.....	108

<i>Мартинovich А. А., Мастеров А. С.</i> Оценка промежуточных посевов крестоцветных и бобовых культур.....	111
<i>Масленкова П. Г., Рылко В. А.</i> Сравнительная эффективность хранения картофеля различных сортов в условиях КСУП «Прогресс-Агро» Светлогорского района.....	114
<i>Мельничук Д. И., Старовойтов М. Н., Сивуха С. С., Сулик В. А.</i> Влияние ширины междурядий на урожай картофеля, его структуру и качество.....	118
<i>Мимонов Р. В.</i> Качество зерна озимой пшеницы в зависимости от применения средств химизации.....	123
<i>Мугако А. С., Тарануха В. Г.</i> Эффективность применения гербицидов при выращивании узколистного люпина.....	127
<i>Назаренко Н. Н.</i> Влияние особенностей белоксинтезирующего аппарата на качество зерна пшеницы озимой.....	131
<i>Нестеренко Т. К., Шуляк Т. Н.</i> Влияние способа заготовки сенажа на его качество.....	134
<i>Новик Н. В., Гордеенко А. А., Симонов В. Ю., Мелешенко К. А.</i> Сравнительная оценка образцов люпина желтого в условиях Брянской области.....	138
<i>Осадчая Е. В., Дробыш А. В.</i> Изучение продуктивности сортов озимой пшеницы в условиях КСУП «Агрокомбинат «Новый путь» Добрушского района.....	141
<i>Панченко А. А., Пугач А. А.</i> Формирование элементов структуры урожая озимой ржи в зависимости от нормы высева в условиях Брагинского района.....	144
<i>Плевко Е. А., Ходосевич Е. А.</i> Влияние азотных удобрений на урожайность семян горчицы белой.....	147
<i>Положенцев В. П., Кузин Р. В.</i> Качество солода из зерна ячменя различных сортов в Рязанской области.....	149
<i>Попруга Н. Н., Нехай О. И.</i> Сравнительная оценка сортов голозерного и пленчатого овса по урожайности и качеству зерна.....	151
<i>Потапенко М. В., Мосур С. С., Будько А. С., Лукьянов А. О.</i> Биологическая эффективность комплексных программ защиты озимой пшеницы против корневых гнилей и снежной плесени.....	155
<i>Прищепов В. В., Авраменко М. Н.</i> Комплексная оценка сортообразцов галеги восточной в коллекционном питомнике.....	157
<i>Прищепова А. М., Равков Е. В.</i> Изучение коллекции белого люпина на резистентность к антракнозу.....	161
<i>Пугач А. А., Грамович Е. А.</i> Сравнительная оценка гибридов кукурузы, возделываемой на зеленую массу в условиях Мозырского района.....	163
<i>Равков Е. В., Мальшикина Ю. С., Кучма Н. А.</i> О перспективах возделывания белого люпина в Республике Беларусь.....	166

<i>Рудько Е. А., Дуктов В. П.</i> Эффективность применения пестицидов в посевах ярового рапса.....	169
<i>Рылко В. А., Соколовская М. В.</i> Экономическая эффективность возделывания картофеля с использованием широкорядной технологии.....	172
<i>Савчук В. В., Рылко В. А.</i> Эффективность производства комбикормов с использованием различного растительного сырья в ОАО «Экомол».....	176
<i>Самусев К. Ю., Филиппова Е. В.</i> Предшественник как фактор урожайности озимой ржи.....	180
<i>Свенина А. Г., Авраменко М. Н.</i> Сравнительная оценка сортообразцов галеги восточной в конкурсном сортоиспытании.....	183
<i>Свиридова Ю. А., Мастеров А. С.</i> Эффективность применения удобрений в посевах озимой пшеницы в условиях Лельчицкого района.....	187
<i>Селюков А. П., Самусев К. Ю., Филиппова Е. В.</i> Влияние предшественников на продуктивность ярового ячменя в условиях ОАО «Столбунский».....	190
<i>Сердюков В. А., Рылко В. А.</i> Пригодность клубней картофеля сортов белорусской селекции к механизированной уборке.....	192
<i>Смольский Е. В., Сердюкова К. А., Жолудева Н. К.</i> Возделывание многолетних трав в условиях радиоактивного загрязнения пойменных угодий.....	194
<i>Сокол И. В., Дуктов В. П.</i> Эффективность применения пестицидов в посевах яровой пшеницы.....	198
<i>Соколовская М. В., Рылко В. А.</i> Урожайность картофеля в зависимости от ширины междурядий, густоты посадки и уровня питания растений.....	201
<i>Солдатенко Н. А.</i> Завязываемость гибридных семян при межсортových скрещиваниях яровой твердой пшеницы.....	203
<i>Стрельченко Ю. А., Алякин А. В., Мастеров А. С.</i> Влияние азотных подкормок на урожайность озимой пшеницы в условиях Речицкого района.....	207
<i>Сычёва И. В., Сычёв С. М.</i> Оценка степени поврежденности сортообразцов моркови столовой личинками морковной мухи.....	209
<i>Таранова А. Ф., Пугач А. А., Ивасишин Е. А.</i> Эффективность внесения различных доз азотных удобрений при возделывании кукурузы на силос в условиях Горецкого района.....	212
<i>Тарануха Г. И., Исаченко В. Н., Тарануха А. В., Павловская А. Н.</i> Сравнительная характеристика сортов и образцов сои в контрольном питомнике.....	214
<i>Тарануха Н. Г., Молдунова А. Г., Саловей И. П.</i> Сравнительная оценка ярового ячменя в коллекционном питомнике.....	218

<i>Тарануха А. В., Никитенко А. Н., Тарануха В. Г.</i> Влияние норм высева на формирование стеблестоя и индивидуальной продуктивности растений сои сорта Полесская 201.....	221
<i>Тарануха В. Г., Никитенко А. Н., Тарануха А. В.</i> Влияние норм высева на продолжительность вегетационного периода и урожайность зерна сои сорта Полесская 201.....	224
<i>Ткачева Т. Н.</i> Влияние интенсивного животноводства на экологическую обстановку в Республике Беларусь.....	227
<i>Толкач М. Ф., Рылко В. А.</i> Влияние способа предуборочного удаления ботвы на урожайность и качество семенного картофеля.....	230
<i>Торбова М. А., Захарова О. А.</i> Численность и разнообразие почвенной микрофлоры при внесении биогумуса.....	234
<i>Третьяков М. В., Нехай О. И.</i> Сравнительная оценка сортов яровой пшеницы по урожайности и качеству зерна.....	237
<i>Труфанов А. М., Афанасьева Т. И.</i> Эффективность ресурсосберегающей технологии возделывания ячменя на дерново-подзолистой супесчаной почве Нечерноземной зоны России.....	239
<i>Филиппова Е. В., Самусев К. Ю.</i> Формирование урожая зерна яровой пшеницы в зависимости от предшественников.....	243
<i>Ханько А. А., Колосова Н. С., Шершинева Е. И.</i> Применение регуляторов роста фунгицидного действия на озимом рапсе.....	246
<i>Хитрюк О. А., Тарануха В. Г., Безрученко Е. В.</i> Влияние сроков посева на продолжительность вегетационного периода и урожайность зерна сои сорта Верас.....	249
<i>Ходянков А. А., Ходянкова О. Н., Буян Я. О.</i> Зависимость густоты стояния стеблестоя льна масличного и сохранности посевов к уборке от условий питания и вносимых брассиностероидов.....	252
<i>Шелото Б. В., Костицкая Е. В., Чекулай А. Г.</i> Изменение биометрических показателей силфтии пронзеннолистной по фазам развития.....	255
<i>Шершинева Е. И., Яльницкий А. А., Ханько А. А.</i> Эффективность фунгицидов в посевах ярового рапса.....	258
<i>Шмидт Р. В., Базанов А. С.</i> Продуктивность растений и качество зерна сортов овса в условиях лесостепи Приобья Алтайского края...	261
<i>Ярошкина Т. В., Радкович Е. В. Холдеев С. И.</i> Оценка селекционных клонов картофеля с применением ИФА в условиях РУП «НПЦ НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству».....	264
СОДЕРЖАНИЕ.....	269

Научное издание

Редакционная коллегия

**Трапков С. И., Мастеров А. С.,
Тарануха В. Г., Дуктова Н. А., Цыркунова О. А.**

Коллектив авторов

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР**

Сборник статей
по материалам IX Международной
научно-практической конференции,
(г. Горки, 16–17 февраля 2017 г.)

Ответственный за издание: А. С. Мастеров

Компьютерная верстка: А. С. Мастеров

Подписано в печать 24.02.2017. Формат 60×84 ¹/₁₆. Бумага офсетная.
Ризография. Гарнитура «Таймс». Усл. печ. л. 16,0. Уч.-изд. л. 14,6.

Тираж 100 экз. Заказ 66.

Отпечатано на участке копировально-множительной техники
Полиграфического центра «Печатник» ИП Лобанов С.В.

213407, Могилевская обл., г.Горки, Советская, 18

Св. №790325245 от 31 мая 2006 года, выдано Горецким РИК