

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 VIII Международной
научно-практической конференции**

(г. Горки, 23–24 июня 2016 г.)

Горки
БГСХА
2016

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 VIII Международной
научно-практической конференции
(г. Горки, 23–24 июня 2016 г.)

Горки
БГСХА
2016

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:

декан агробиологического факультета УО БГСХА,
кандидат с.-х. наук, доцент *В. П. Дуктов*;
доцент кафедры экологии УО БНТУ,
кандидат с.-х. наук, доцент *А. А. Цыганова*

Т 38. Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур: сборник статей по материалам VIII Междунар. науч.-практ. конф. – Горки : БГСХА, 2016. – 132 с.

Представлены материалы VIII 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», 2016

ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящее издание является восьмым 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 УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», а также РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию», РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству», ГСХУ «Горецкая сортоиспытательная станция». Эти работы написаны на основании теоретических исследований аспектов возделывания сельскохозяйственных культур, экспериментальных полевых исследований, проведенных на полях УНЦ «Опытные поля БГСХА», 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 «Брянский государственный аграрный университет» (г. Брянск), ФГБОУ ВПО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П. А. Костычева» (г. Рязань), ФГБОУ ВО «Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И. И. Иванова» (г. Курск), в Украине: Днепропетровский государственный аграрно-экономический университет (г. Днепропетровск).

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 и Украины.

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

ОБОСНОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА КАРТОФЕЛЕ

Антипкина Л. А. – к. с.-х. н., доцент; **Петрухин А. С.** – аспирант ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», кафедра лесного дела, агрохимии и экологии

Причинами низкой урожайности картофеля является экстремальные погодные условия вызывающие состояние стресса у растений и несоблюдение технологии возделывания. Помимо этого, одной из проблем картофелеводства является получение клубней оптимального размера с высокими технологическими свойствами, а также повышение их урожайности при снижении затрат на производство [3].

Одним из путей решения данных проблем является внедрение инновационных приемов, таких как обработка растений, стимулирующими веществами. Это обеспечивает повышение устойчивости растений к неблагоприятным факторам среды, способствуя увеличению урожайности картофеля и повышению качества продукции [2].

Используемые экологически безопасные и нетоксичные для человека и окружающей среды препараты на основе природного сырья, обладающие одновременно несколькими видами регулирующей активности получили название фиторегуляторов, что и предопределило необходимость проведения исследований Эпина-Экстра, Циркона и Рибав-Экстра в нашей работе.

Целью исследований являлось изучение влияния данных фиторегуляторов на рост, развитие, продуктивность и качество картофеля.

Опыты проводились в 2013 г. на территории хозяйства ООО «Агроимпэкс» в Московской области. Почвенный покров участка представлен серой лесной среднесуглинистой почвой, которая имеет средне-низкую обеспеченность гумусом (около 2,4 %), слабокислую – близкую к нейтральной реакцию почвенной среды (рН 5,5–6,5). Мощность пахотного слоя 27 см, плотность почвы 1,40 г/см³. Содержание легкогидролизуемого азота находится на средне-низком уровне, обеспеченность почвы подвижными формами фосфора и калия составляет соответственно 102,0 и 135,0 мг на 1 кг почвы.

Размещение вариантов в опыте рендомизированное, повторность четырехкратная, площадь учетной делянки составляла 21 м². Сразу же после обработки фиторегуляторами клубни высаживали по схеме 70×25 [1].

Объектом исследований был сорт картофеля селекции фирмы «Агрико» (Нидерланды) Сантэ.

Схема опыта включала следующие варианты:

1. Контроль (клубни и растения без обработок).
2. Обработка клубней (2 мл/л) и растений (50 мл/га) Эпином-Экстра.
3. Обработка клубней (0,5 мл/л) и растений (10 мл/га) Цирконом.
4. Обработка клубней (0,1 мл/л) и растений (3 мл/га) Рибавом-Экстра.

Результаты исследований показали, что под влиянием исследуемых фиторегуляторов происходит увеличение: числа стеблей на 12,0 %, площади листьев на 13,6 %, высоты растений на 12,5 % по сравнению с контрольным вариантом. Значение фотосинтетического потенциала увеличилось по отношению к контролю на опытных вариантах на 15,7–24,5 %.

На опытных вариантах растения опережали в своем развитии контроль, при этом раньше на 1–3 дня появились всходы, на 3–4 дня наступила фаза бутонизации, на 2–5 дней фаза цветения, на 3–4 дня отмирание ботвы. Наиболее интенсивное развитие наблюдалось в вариантах с опрыскиванием растений Цирконом и Эпином-Экстра.

Активизация процессов роста и развития растений, под влиянием исследуемых фиторегуляторов способствовала повышению урожайности и качества картофеля (табл. 1).

Таблица 1. Урожайность и качество картофеля под влиянием обработки фиторегуляторами

Варианты опыта	Урожайность		Содержание крахмала, %	Товарность, %
	ц/га	% к контролю		
Контроль	293	100,0	14,6	90,3
Обработка клубней и растений Эпином-Экстра	349	119,4	16,1	93,4
Обработка клубней и растений Цирконом	361	123,3	15,4	93,7
Обработка клубней и растений Рибавом-Экстра	345	117,9	14,9	92,7
НСР ₀₅	9,9	–	–	–

Экспериментами установлено, что наибольшая урожайность картофеля получена в варианте с обработкой клубней и растений Цирконом – 361,0 ц/га, превышение к контролю на 68,0 ц/га или 23,3 %. В вариантах с комплексной обработкой клубней и растений Эпином-Экстра и Рибавом-Экстра урожайность составила, соответственно,

349,5 ц/га и 345,1 ц/га, что превысило контроль на 56 ц/га (19,4 %) и на 52 ц/га (17,9 %).

Результаты опыта свидетельствуют, что обработка клубней картофеля фиторегуляторами Эпином-Экстра, Цирконом и Рибавом-Экстра стимулирует прорастание клубней, рост и развитие растений, что способствует повышению продуктивности и качества продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта: учеб. для студентов высш. учеб. заведений [Текст] / Б. А. Доспехов. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.
2. Постников, А. Н. Картофель / А. Постников, Д. Постников. – М. : ФГОУ ВПО МСХА, 2006. – 160 с.
3. Посыпанов, Г. С. Растениеводство: учеб. для студентов высш. учеб. заведений / Г. Посыпанов, В. Долгодворов, Б. Жеруков. – М. : КолосС, 2006. – 612 с.

УДК 631.526.32:633.521

ХОЗЯЙСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОРТОВ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА СРЕДНЕСПЕЛОЙ ГРУППЫ

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

На современном этапе развития агропромышленного комплекса Республики Беларусь большое внимание уделяется отрасли льноводства, так как лен должен занимать гораздо более значительное место в сельскохозяйственном производстве и обеспечивать доходное производство льнопродукции для внутреннего потребления и использования на экспорт. Основные площади посевов льна сосредоточены в Витебской области (около 40 %), на долю Минской области приходится 16–18 %, Гродненской – 14–15 %, Могилевской – 8–10 %. Анализ состояния льноводства в Республике Беларусь в настоящее время указывает на медленный подъем производства волокна и семян. Повышение рентабельности производства возможно за счет увеличения урожайности волокна и семян путем внедрения и расширения посевных площадей под новыми, более продуктивными сортами [1, 2, 3, 4].

Поскольку современные сорта являются основой для успешного дальнейшего развития льноводства Республики Беларусь, то целью нашей работы было проведение хозяйственно-биологической сравнительной оценки сортов льна-долгунца в условиях РНДУП «Институт льна» расположенного в Оршанском районе Витебской области. В качестве объектов исследований выступали сорта среднеспелой группы Веста, Лада, Алей и Ива.

Одним из основных показателей для льна-долгунца является общая и техническая длина стебля, поэтому на протяжении вегетационного периода растений льна-долгунца на всех опытных участках велись фенологические наблюдения с определением высоты растений в фазы – «елочка», «бутонизация» и «ранняя желтая спелость» на стационарных площадках. Данные по высоте растений в различные фазы роста представлены в табл. 1.

Таблица 1. Динамика высоты растений по фазам развития (2013–2014 гг.)

Сорт	Высота растений по фазам роста и развития, см		
	елочка	бутонизация	ранняя желтая спелость
Веста	9,1	59,7	81,5
Лада	9,2	62,1	84,2
Алей	8,9	57,6	79,2
Ива	9,7	62,9	84,6

Как видно из данных табл. 1 значительных колебаний высоты растений по сортам не наблюдалось. В фазе «елочки» наиболее высокорослым был сорт Ива, у которого высота растений в среднем за два года составила 9,7 см, что на 0,5–0,8 см больше, чем у других сортов.

В фазе бутонизации наиболее короткостебельным был сорт Алей, у которого высота растений в среднем за два года составили 57,6 см, что на 2,1–5,3 см меньше, чем у других сортов, причем наиболее высокорослыми были сорта Лада и Ива с высотой растений соответственно 62,1 и 62,9 см. В конечном итоге в фазе ранней желтой спелости эти же сорта Лада и Ива отличались наибольшей высотой растений 84,2 и 84,6 см соответственно, при высоте растений у сорта Веста 81,5 см в среднем за два года, а наиболее короткостебельные растения были у сорта Алей – 79,2 см в среднем за два года исследований.

Более полная хозяйственно-биологическая характеристика сортов льна-долгунца среднеспелой группы за 2013–2014 гг. приведены в табл. 2.

Кроме высоты растений, сорта сравнивали по продолжительности периода вегетации и наиболее скороспелым в среднем за два года был сорт Лада, у которого период вегетации составил 79 дней, что на 1–3 дня короче по сравнению с остальными сортами среднеспелой группы – Алей, Ива и Веста, у которых продолжительность периода вегетации составляла 80–82 дня.

По устойчивости к полеганию все сорта имели одинаковый балл 4,8, что относит их к сортам, имеющим достаточно устойчивый к полеганию стебель.

Таблица 2. Хозяйственно-биологическая характеристика сортов льна-долгунца среднеспелой группы, (2013–2014 гг.)

Сорт	Высота, см	Период вегетации, дней	Устойчивость к полеганию, балл	Развитие фузариозного увядания, %
Веста	81,5	82	4,8	9,4
Лада	84,2	79	4,8	2,7
Алей	79,2	80	4,8	3,4
Ива	84,6	81	4,8	1,6

По степени развития фузариозного увядания наиболее устойчивым был сорт Ива, у которого поражение наблюдалось у 1,6 % растений. Достаточно устойчивыми к поражению фузариозным увяданием были также сорта Лада и Алей, у которых поражение наблюдалось у 2,7 и 3,4 % растений соответственно. И самую низкую устойчивость к поражению фузариозным увяданием проявил сорт Веста, у которого в среднем за два года поражалось 9,4 % растений.

Также проводилась оценка сортов по урожайности и содержанию волокна в тресте. Данные по урожайности и содержанию волокна в тресте, за два года исследований (2013–2014 гг.), представлены в табл. 3.

Таблица 3. Характеристика сортов льна-долгунца среднеспелой группы по урожайности и содержанию волокна, (2013–2014 гг.)

Сорт	Урожайность волокна, ц/га		Содержание волокна в тресте, %	
	общего	длинного	общего	длинного
Веста	26,0	20,5	38,6	30,4
Лада	22,8	17,8	32,2	25,1
Алей	19,2	12,6	32,1	21,1
Ива	20,9	16,3	35,1	27,4
НСР ₀₅	1,1	0,9	1,8	1,3

Данные табл. 3 указывают на то, что в среднем за два года по урожайности и содержанию волокна в тресте наилучшие показатели были получены у сорта Веста. Общая урожайность волокна у сорта Веста составила 26,0 ц/га, в том числе 20,5 ц/га наиболее качественного – длинного волокна, что соответственно на 3,2–6,8 и 2,7–7,9 ц/га достоверно больше, чем у других сортов. Самая низкая общая урожайность волокна – 19,2 ц/га и особенно урожайность длинного волокна – 12,6 ц/га была получена у сорта Алей, который достоверно уступил по этим двум показателям остальным сортам в опыте. Сорта Ива и Лада показали достаточно близкие результаты по урожайности общего

и длинного волокна, которые составили 20,9 и 22,8 ц/га по общему волокну и 16,3 и 17,8 ц/га длинного волокна соответственно по сортам.

По содержанию волокна в тресте, как общего, так и длинного наилучшие показатели были также у сорта Веста – соответственно 38,6 и 30,4 %, что достоверно на 3,5–6,5 % и 3,0–9,3 % соответственно по содержанию общего и длинного волокна больше чем у других сортов в опыте.

Таким образом, за счет более высокого содержания, как общего, так и длинного волокна по урожайности и выходу волокна лучшим из изучаемых сортов был сорт Веста, у которого общая урожайность волокна составила 26,0 ц/га, в том числе 20,5 ц/га наиболее качественно – длинного волокна, что соответственно на 3,2–6,8 и 2,7–7,9 ц/га достоверно больше, чем у других сортов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Голуб, И.А. Рекомендации по возделыванию льна-долгунца с учетом особенностей 2005 года / И.А. Голуб, И.М. Богдевич, С.В. Сорока // Белорусское сельское хозяйство. – 2005. – № 5 (37). – С. 14–17.
2. Голуб, И.А. Рекомендации по возделыванию льна-долгунца / И.А. Голуб [и др.]. – Устье: РУП «Институт льна НАН Беларуси», 2005. – 19 с.
3. Голуб, И.А. Особенности возделывания и первичной переработки льна-долгунца / И.А. Голуб [и др.] // Современные ресурсосберегающие технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси: сб. науч. мат., 2-е изд., доп. и перераб. / РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию». – Минск: ИВЦ Минфина, 2007. – С. 431–444.
4. Титок, В.В. Генетика, физиология и биохимия льна / В.В. Титок [и др.]; под общ. ред. Л.В. Хотылевой. – Минск: Беларус. Навука, 2010. – 220 с.

УДК 633.12:632.954.631.811.98

ЗАВИСИМОСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КАЧЕСТВ ЗЕРНА ГРЕЧИХИ ОТ ПОСЛЕДСТВИЯ ГЕРБИЦИДОВ И ПРИМЕНЕНИЯ РЕГУЛЯТОРА РОСТА ФИТОВИТАЛ

Булавин Л. А.¹ – д. с.-х. н., профессор;

Мастеров А. С.² – к. с.-х. н., доцент; **Орех И. С.**² – студент

¹РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»

²УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра земледелия

Гречиха характеризуется высокой чувствительностью ко многим гербицидам, что существенно сокращает ассортимент препаратов, которые можно эффективно использовать для уничтожения сорняков в посевах этой культуры. Кроме того, по мнению некоторых специалистов, применение гербицидов на продовольственных посевах гречихи

должно ограничиваться по медицинским нормам, поскольку эта культура является, как было отмечено выше, диетическим продуктом. Это свидетельствует о том, что при возделывании гречихи особое внимание необходимо уделять агротехническим приемам уничтожения сорных растений, а так же применять те гербициды, которые обеспечивают высокий эффект при защите посевов от сорняков и не оказывают угнетающего действия на эту культуру [1].

Цель работы: изучить влияние гербицидов на урожайность и качество зерна гречихи и снижения их последствия за счет применения Фитовитала.

Изучение влияния последствия гербицидов на урожайность зерна гречихи проводили в соответствии с общепринятой методикой в трехфакторном полевом опыте (табл. 1). Площадь деланки первого порядка (гербицид на предшественнике) составляет 288 м^2 (24×12), деланки второго порядка (предпосевная обработка семян) – 144 м^2 (24×6), деланки третьего порядка (обработка посевов) – 72 м^2 (12×6). Повторность трехкратная.

Предшественник гречихи – ячмень, на посевах которого в фазу кушения вносили в одном блоке опыта персистентный гербицид на основе сульфонилмочевины Фенизан ($0,2 \text{ л/га}$), а в другом блоке гербицид Прима ($0,6 \text{ л/га}$).

Отечественный регулятор роста растений Фитовитал в соответствии со схемой опыта применяли для предпосевной обработки семян ($1,2 \text{ л/т}$) и для обработки посевов гречихи в фазу бутонизации ($0,6 \text{ л/га}$). В фазу 1-го настоящего листа гречихи проводили химическую прополку посевов гербицидом Бицепс гарант, КЭ, ($0,75 \text{ л/га}$).

Изучаемые факторы оказывали определенное влияние на технологические качества зерна и крупы гречихи. В варианте, где на предшествующем ячмене применяли гербицид прима и семена последующей гречихи не обрабатывали фитовиталом, выравненность зерна составила в среднем за период исследований $81,9 \%$. Практически на таком же уровне ($82,2 \%$) этот показатель находился в аналогичном варианте блока опыта с предшествующим применением гербицида фенизан (табл. 1).

Под влиянием инкрустации семян препаратом фитовитал ($1,2 \text{ л/т}$) выравненность зерна увеличилась при использовании на предшественнике гербицида прима до $86,4 \%$, т.е. на $4,5 \%$ или $5,5 \%$ в относительном выражении. На фоне предшествующего применения фенизана указанные выше показатели составили соответственно $2,7$ и $3,3 \%$, т.е. положительное влияние инкрустации семян на выравненность зерна в этом случае было менее значимым.

Таблица 1. Влияние последдействия гербицидов и применения регулятора роста фитовитал на качество зерна и крупы гречихи, (среднее за 2014–2015 гг.)

Вариант	Гербицид на предшественнике прима (0,6 л/га)		Гербицид на предшественнике фенизан (0,2 л/га)	
	Без обработки семян	Инкрустация семян (фито- витал, 1,2 л/т)	Без обработки семян	Инкрустация семян (фито- витал, 1,2 л/т)
Урожайность, ц/га				
1. Контроль (без обра- ботки)	14,4	15,4	12,1	13,9
2. Фитовитал (0,6 л/га), <i>бутонизация</i>	16,5	17,4	14,4	15,8
Выравненность зерна, %				
1. Контроль (без обра- ботки)	81,9	86,4	82,2	84,9
2. Фитовитал (0,6 л/га), <i>бутонизация</i>	85,9	85,4	83,5	81,3
Пленчатость зерна, %				
1. Контроль (без обра- ботки)	24,7	25,9	24,0	24,5
2. Фитовитал (0,6 л/га), <i>бутонизация</i>	24,5	23,7	22,9	25,3
Выход крупы, %				
1. Контроль (без обра- ботки)	68,5	68,8	69,2	68,6
2. Фитовитал (0,6 л/га), <i>бутонизация</i>	69,5	69,4	69,9	67,3
Содержание белка в крупе, %				
1. Контроль (без обра- ботки)	15,9	15,7	15,4	15,7
2. Фитовитал (0,6 л/га), <i>бутонизация</i>	15,1	15,5	15,2	15,2

Применение фитовитала для обработки посевов гречихи в период вегетации также оказывало влияние на выравненность зерна. Характер этого влияния зависел от использования этого препарата для инкрустации семян. Так, при посеве гречихи семенами, необработанными фитовиталом, внесение его в фазу бутонизации на фоне предшествующего применения гербицида прима увеличило выравненность зерна на 4,0 %, а фенизана – на 1,3 %, т.е. на 4,9 % и 1,6 % в относительном выражении. При проведении инкрустации семян фитовиталом положительного влияния этого препарата при его внесении в фазу бутонизации на выравненность зерна не отмечалось независимо от гербицида на предшественнике.

Пленчатость зерна гречихи при ее возделывании без инкрустации семян после применения на предшественнике гербицида прима составила в среднем 24,7 %, а фенизана – 24,0 %, т.е. на 0,7 % ниже. Под влиянием инкрустации семян этот показатель увеличился в указанных выше блоках опыта на 1,2 и 0,5% соответственно. При посеве гречихи необработанными семенами и внесении фитовитала в фазу бутонизации, пленчатость зерна уменьшилась по сравнению с контролем на фоне предшествующего применения гербицида прима лишь на 0,2 %. При использовании на предшественнике фенизана в этом случае под влиянием обработки посевов фитовиталом, пленчатость снижалась на 1,1 %. При проведении инкрустации семян и посеве гречихи на фоне предшествующего применения гербицида прима снижение пленчатости зерна от обработки посевов в фазу бутонизации составило 2,2 %, т.е. 8,5 % в относительном выражении. При использовании на предшественнике гербицида фенизан отмечалась обратная закономерность и указанный выше показатель в этом варианте увеличился на 0,8 %.

Выход крупы у гречихи при ее возделывании после применения на предшественнике гербицида прима и посеве необработанными семенами составил в среднем 68,5 %, а при проведении инкрустации семян фитовиталом – 68,8 %, что лишь на 0,3 % больше. На фоне предшествующего применения гербицида фенизан этот показатель в указанных выше вариантах изменялся в пределах 68,6–69,2 %, т.е. находился примерно на таком же уровне.

В вариантах, где посев гречихи проводили необработанными фитовиталом семенами, внесение этого препарата в фазу бутонизации увеличило выход крупы на фоне предшествующего применения гербицида прима на 1,0 %, а фенизана – 0,7 %. При проведении инкрустации семян гречихи, обработка ее посевов фитовиталом оказала положительное влияние на выход крупы лишь на фоне предшествующего применения гербицида прима, увеличив этот показатель на 0,6 %.

Содержание белка в крупе гречихи при ее посеве необработанными фитовиталом семенами составило на фоне предшествующего применения гербицида прима в среднем 15,9 %, а фенизана 15,4 %, т.е. на 0,5 % ниже. При проведении инкрустации семян этот показатель независимо от гербицида на предшественнике был равен 15,7 %. Обработка посевов гречихи препаратом фитовитал в фазу бутонизации не оказала положительного влияния на содержание белка в крупе и этот показатель снижался на 0,2–0,8 %.

Таким образом, при формировании максимальной урожайности зерна гречихи за счет возделывания ее после применения на предшественнике гербицида прима и применения регулятора роста фитовитал

для инкрустации семян (1,2 л/т) и обработки посевов в фазу бутонизации (0,6 л/га) отмечалось снижение пленчатости зерна в среднем на 1,2 % и увеличение выхода крупы на 0,6 % по сравнению с выращиванием гречихи без применения фитовитала. Этот препарат не оказал положительного влияния на выравненность зерна и содержание белка в крупе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Технология возделывания гречихи в Республике Татарстан: учебно-методическое пособие / Ф.З. Кадырова [и др.]. – Казань: Фэн АН РТ, 2009. – 36 с.

УДК 633.11“324”:631.53.04:631.559

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СРОКОВ ПОСЕВА НА БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАСТЕНИЙ И УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ РЖИ

Булыбенко С. А., Прохоров И. Н. – студенты,

Трапков С. И. – к. с.-х. н., доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра земледелия

Вопрос о сроках проведения посева озимых зерновых культур в различных почвенно-климатических условиях Республики Беларусь должен решаться по-разному, с учетом биологических особенностей возделываемых культур и гранулометрического состава почвы. Посев должен производиться в оптимальные сроки в хорошо подготовленную почву для свободного доступа к высеянному семенам воздуха, тепла и влаги.

Все это определяет возможность получения высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур.

Целью наших исследований является изучения влияния различных сроков посева на формирование урожайности озимой ржи.

Программой исследования предусматривалось решение следующих задач; изучить влияние сроков посева на сохраняемость и выживаемость растений озимой ржи; определить влияние сроков посева на густоту продуктивного стеблестоя и биометрические показатели растений озимой ржи; определить влияние сроков посева на урожайность зерна озимой ржи.

В качестве объекта исследований был взят сорт озимой ржи Игуменская. Этот сорт был выведен в БелНИИЗК методом многократного индивидуального отбора из сложной гибридной популяции. Относится к тетраплоидным формам, разновидность *Secale cereale* var. *Vulgare*.

Опыт включал следующие варианты: 1. Предпосевная обработка + посев (12.09); 2. Предпосевная обработка через 6 дней после первого срока сева + посев; 3. Предпосевная обработка через 12 дней после первого срока сева + посев; 4. Предпосевная обработка через 18 дней после первого срока сева + посев.

После уборки предшественника и проведения основной обработки почвы проводили чизелевание с последующей предпосевной обработкой почвы комбинированным агрегатом АКШ. После предпосевной обработки проводили посев озимого ржи с нормой высева 4,5 млн. шт. всхожих семян.

Последующий второй, третий и четвертый сроки посева проводили, согласно схеме опыта.

Агротехника возделывания озимой ржи общепринятая для условий Могилевской области. Предшественником был ячмень. Доза минеральных удобрений вносимых под озимую рожь $N_{90}P_{60}K_{90}$. Предпосевную обработку почвы проводили в день посева. Фосфорные и калийные удобрения вносились под основную обработку.

Учетная площадь делянки 25 м². Повторность трехкратная. Учет урожайности проводился методом пробного снопа с последующим переводом на стандартную влажность (14 %).

Полевой опыт был заложен в 2012–2014 гг. в учебно-опытном севообороте кафедры земледелия на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА». Почва опытного участка дерново-подзолистая, средне окультуренная легкосуглинистая, развивающаяся на лессовидном суглинке, подстилаемом с глубины 1 м моренным суглинком. Агрохимические показатели почвы опытного участка представлены в табл. 1.

Таблица 1. Агрохимические показатели почвы опытного участка

Гумус	pH	Hг	S	E	V, %	P ₂ O ₅	K ₂ O	Усвояемый азот, кг/га
	М-экв на 100 г почвы					Мг/кг почвы		
2.1	6.4	1.3	12.7	12.2	94	203	182	138

Почва опытного участка характеризуется достаточно высоким содержанием подвижного фосфора и обменного калия, гумуса. Величина кислотности отвечает биологическим требованиям культуры. Почва опытного поля является типичной для условий северо-востока Беларуси и пригодна для возделывания озимой ржи.

Результаты наших исследований показывают, что сроки посева не оказали существенного влияния на сохраняемость и выживаемость растений озимой ржи, за исключением варианта, где предпосевную

обработку и посев провели через 18 дней по отношению к первому сроку посева.

Так в среднем за два года, показатель сохраняемости растений озимой ржи в данном варианте опыта составил 51,3 %, а выживаемость – 42,1 %, тогда как в варианте с первым сроком посева, эти показатели составили 55,8 и 47,2 %, соответственно

Густота продуктивного стеблестоя зависела от сроков посева озимой ржи. Так, при первом сроке посева (12.09) густота продуктивного стеблестоя в среднем за два года составила 398,5 шт./м². Дальнейшая задержка со сроками сева на 12 и 16 дней уменьшила густоту продуктивного стеблестоя с 344 до 332 шт./м². Результаты биометрического анализа растений показали, что длина колоса в наших опытах имела тенденцию к уменьшению при опоздании со сроками посева и изменялась, а пределах с 10,1 до 9,9 см.

Масса зерна в колосе, зависела как от погодных условий, так и от сроков посева и находилась в среднем за два года в пределах 1,3–1,21 г.

Урожайность зерна озимой ржи в наших опытах изменялась в зависимости от сроков посева (табл. 2).

Таблица 2. Влияние сроков посева на урожайность озимой ржи

Вариант	Урожайность, ц/га		
	2013 г.	2014 г.	среднее
1. Посев (12.09)	52,8	48,6	50,7
2. Посев через 6 дней после первого срока	50,4	45,4	47,9
3. Посев через 12 дней после первого срока сева	44,8	42,6	43,7
4. Посев через 18 дней после первого срока посева	43,4	38,4	40,9
НСР ₀₅	2,1	2,3	–

Наиболее высокий урожай озимой ржи в зависимости от сроков посева был получен в более благоприятном по погодно-климатическим условиям в 2013 г. Наиболее высокая урожайность была получена в первом варианте изучаемых сроков посева и в среднем за два года она составила 50,7 ц/га. В варианте с проведением предпосевной обработки почвы и посева через 6 дней, после первого срока сева урожайность озимого ржи была несколько ниже и в среднем за два года она составила 47,9 ц/га. В третьем варианте предпосевной обработке почвы и посеве через 12 дней, после первого срока сева, урожайность озимой ржи в среднем за два года составила 43,7 ц/га. В четвертом варианте изучаемых сроков посева через 18 дней после первого срока посева, урожайность озимой ржи в среднем за два года составила 40,9 ц/га, что меньше на 9,8 ц/га первого варианта.

Исходя из проведенных исследований по изучению влияния различных сроков проведения посева на урожайность озимого ржи видно, что лучшие условия для роста и развития растений, а также формирование урожая культуры создались в варианте с проведением посева во второй декаде сентября (12.09) и через бдней после первого срока посева, где были получены лучшие результаты по ряду изученных показателей.

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. – С. 1–18.
2. Кисилев, А.В. Эффективность ресурсосберегающих систем обработки почвы / А.В. Кисилев, Ф.Г. Бакиров / Земледелие. – 2003. – №5. – С. 4–8.
3. Урбан, Э.П. Озимая рожь в Беларуси: селекция, семеноводство, технология возделывания / Э.П. Урбан. – Минск : Беларуская навука, 2009. – 269 с.

УДК 633.321:631.526

ХАРАКТЕРИСТИКА РАННЕСПЕЛЫХ СОРТООБРАЗЦОВ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО В КОНКУРСНОМ СОРТОИСПЫТАНИИ

Бушуева В. И. – д. с.-х. н., профессор; **Ковалевская Л. И.** – аспирант, **Латушко Р. В.** – студент

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

Клевер луговой в Республике Беларусь – одна из наиболее эффективных и широко возделываемых многолетних бобовых трав на кормовые цели. В повышении уровня урожайности культуры и эффективности ее использования важная роль принадлежит сорту. За счет сорта прибавка урожайности кормовой массы может достигать 25–30, а семян – 50 %. Создание сортов клевера лугового с высокой и стабильной урожайностью кормовой массы и семян является одним из основных направлений селекционной работы, проводимой на кафедре селекции и генетики УО «БГСХА». Исходным материалом для селекции используются сорта и сортообразцы различного селекционного и эколого-географического происхождения, что позволяет создавать сортообразцы различных групп спелости: раннеспелых, среднераннеспелых, среднеспелых, среднепозднеспелых и позднеспелых, которые проходят оценку в конкурсном сортоиспытании.

Цель исследований: дать характеристику сортообразцам клевера лугового раннеспелого типа в конкурсном сортоиспытании, выделить среди них наиболее урожайные и экономически эффективные.

Опыты проводились в селекционном севообороте опытного поля кафедры селекции и генетики в 2013–2014 гг.

Объектами исследований служили сортообразцы ГПД ранний, БГСХА-4, ГПТТ ранний, БГСХА-3, ТОС ср. спелый, ТОС ранний, СГП ранний. Стандартом служил сорт Долголетний.

Методика: закладка полевых опытов проводилась по методике Государственного сортоиспытания. Площадь делянки 16 м^2 , повторность четырехкратная. Расположение делянок рендомизированное. Посев проводили вручную с междурядьями 30 см. Наблюдения и учеты за сортообразцами проводились по методике ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса. Определяли длину вегетационного периода, урожайность зеленой массы, сухого вещества, семян, облиственность и содержание сухого вещества. Для учета урожайности зеленой массы в фазе бутонизации-начале цветения травостой скашивали со всей делянки и взвешивали с точностью до 1 кг.

Урожайность семян определяли по элементам структуры семенной продуктивности, для анализа которых перед уборкой отбирали пробный сноп из 25 стеблей и на каждом учитывали количество бобов, семян, массу семян с одного стебля и массу 1000 семян. Предварительно проводился учет количество продуктивных стеблей на 1 м^2 . Урожайность семян определяли произведением массы семян с 1 стебля на количество стеблей на 1 м^2 , а затем провели пересчет в ц/га. Содержание сухого вещества определяли в фазе укосной спелости путем высушивания зеленой массы до абсолютно сухого состояния и с помощью коэффициента усушки определяли массу абсолютно сухого вещества. Облиственность рассчитывали по доли листьев в общей массе побега. Полученные экспериментальные данные подвергали статистической обработке методом дисперсионного анализа.

Фенологические наблюдения показали, что длина вегетационного периода у сортообразцов зависела от погодных условий и различалась по годам. В 2013 г., жарком и засушливом, она составила по сортообразцам 100–102 дня, а в 2014 г., влажном и прохладном 121–125 дней. Различия по годам составили 21–23 дня, а между сортообразцами в 2013 г. – 2, в 2014 г. – 4 дня (121–125). В среднем за два года вегетационный период составил 112–114 дней, наиболее коротким (110 дней) он был у сортообразцов ГПТТ ранний, ГПД ранний, Долголетний, а более продолжительным (114 дней) – БГСХА-3 и ГПТТ ср. спелый.

По урожайности зеленой массы сортообразцы также различались как между собой, так и по годам. В 2013 г. урожайность зеленой массы варьировала в зависимости от сортообразца в пределах от 230 до 460 ц/га (табл. 1).

Таблица 1. Результаты испытания сортообразцов клевера лугового по урожайности зеленой массы, сухого вещества и облиственности, (2013–2014 гг.)

Сорта и сортообразцы	Урожайность зеленой массы, ц/га			Высота растений см	Выход сухого вещества		Обли- щен- ность, %
	2013	2014	средняя		%	ц/га	
Долголетний, ст.	280	388	334	95	22,8	74,0	36,0
ГПД ранний	230	360	295	95	25,2	71,0	37,6
БГСХА-4	240	294	267	97	23,9	62,5	35,3
ГПТТ ранний	390	494	442	105	25,5	110,5	38,7
БГСХА-3	460	349	405	100	22,0	89,0	33,8
ГПТТ ср.спелый	250	320	285	98	23,8	67,0	34,5
ТОС ранний	400	389	395	95	24,3	96,0	35,2
СПП ранний	390	346	368	98	24,3	90,0	34,5
НСР ₀₅	34,7	25,3					

В 2014 г. при варьировании урожайности по сортообразцам от 294 до 494 ц/га, более высокой она была у ГПТТ-ранний.

В среднем за два года более высокой урожайностью характеризовались сортообразцы ГПТТ ранний (442 ц/га), БГСХА-3 (по 405 ц/га). У ГПТТ раннего достоверное превышение над стандартом отмечено как в 2013 г., так и в 2014 г.

Высота растений в среднем за два года составила по сортообразцам 95–105 см. Самым высокорослым (105 см) оказался сортообразец ГПТТ-ранний, а наиболее низкорослыми (95 см) были стандартный сорт Долголетний и сортообразцы ГПД ранний, ТОС ранний.

Содержание сухого вещества также варьировало по годам и сортообразцам. В 2013 г. варьирование данного показателя в зависимости от сортообразца находилось в пределах от 24,8 до 30,1 %, а в 2014 г. – от 19,0 до 22,0 %. Более высокий показатель в 2013 г. был у сортообразца ГПД-ранний, который превысил стандарт на 3,5 %, а в 2014 г. – СПП-ранний (+3,0 % к ст.).

В среднем за два года содержание сухого вещества в зеленой массе в зависимости от сортообразца составила 22,0–25,5 %. Наиболее высоким оно было у ГПТТ ранний (25,5 %) и ГПД ранний (25,2 %).

Урожайность сухого вещества в 2013 г. составила по сортообразцам 64–116 ц/га, более урожайным был ГПТТ ранний. В 2014 г. этот показатель был ниже и варьировал от 61 ц/га у сортообразца БГСХА-4 до 105 ц/га у ГПТТ ранний. Лучшим во все годы исследований был ГПТТ ранний, средняя урожайность которого составила 110,5 ц/га.

В наших исследованиях облиственность варьировала по годам и сортообразцам. Так, в 2013 г. этот показатель в зависимости от сортообразца варьировал от 31,9 % у БГСХА-3 до 36,2% у ГПД ранний,

а в 2014 г. – от 35,6 у БГСХА-3 до 41,5 % у ГПТТ ранний. В среднем за два года лучшими оказались – ГПТТ ранний (38,7) и ГПД ранний (37,6 %).

При анализе элементов структуры семенной продуктивности было установлено, что количество головок на 1 стебле составило по сортообразцам 4,8–8,9 шт. семян 40,7–85,0 шт. семян в головке 7,3–13,4 шт. семян на 1 стебле 0,11–0,20 г., стеблей на 1 м² 144–194 шт.

Масса 1000 семян варьировала по сортообразцам от 2,0 до 2,8 г. Более крупными семенами с массой 1000 штук 2,8 г характеризовались сортообразцы БГСХА-4, ГПТТ ранний, ГПТТ среднеспелый.

Урожайность семян составила по сортообразцам 1,9–2,6 ц/га. Наиболее урожайным оказался сортообразец ТОС ранний (2,6 ц/га).

Оценка сортообразцов по экономической эффективности показала, что при возделывании на зеленый корм наиболее эффективными были ГПТТ ранний и БГСХА-3, у которых чистый доход с гектара составил 22650,72 и 19890,85 тыс. руб. соответственно, что на 8038 и 2760 тыс. руб. выше, чем у стандартного сорта Долголетний (табл. 2).

Таблица 2. Экономическая эффективность возделывания сортообразцов клевера лугового на зеленый корм, (2013–2014 гг.)

Виды затрат	Сортообразцы		
	Долголетний	ГПТТ ранний	БГСХА-3
Урожайность с 1 га, ц	334	442	405
Прибавка урожайности к контролю, ц	–	108	71
Стоимость продукции с 1 га, тыс. руб.	25190,3	33335,6	30545,1
Стоимость прибавки урожайности тыс. руб.	–	8145,4	5354,8
Производственные затраты всего тыс. руб./га	10577,56	10684,92	10654,25
Затраты труда на 1 ц продукции, чел-ч.	2,08	2,26	2,21
Чистый доход на 1 га, тыс. руб.	14612,72	22650,72	19890,85
Рентабельность производства, %	138,1	212,0	186,7

Самый высокий уровень рентабельности имел сортообразец ГПТТ ранний (212,0 %), что на 73,8 % выше, чем у стандартного сорта Долголетний.

Лучшим по комплексу хозяйственно полезных признаков в сравнении со стандартным сортом Долголетний является сортообразец ГПТТ ранний, у которого урожайность зеленой массы в среднем за два года его составила 442 ц/га (+108,0 ц/га к стандарту), сухого вещества – 131 ц/га (+38 ц/га к ст.). Он же характеризовался самой высокой облиственностью – 38,7 % (+2,7% к ст.), содержанием сухого вещества в зеленой массе –25,5 % (+2,7% к ст.) и рентабельностью производства 212 % (+73,8 % к стандарту).

На основании полученных результатов сортобразец клевера лугового ГПТТ ранний рекомендован для передачи в ГУ «Государственная инспекция по испытанию и охране сортов растений».

ЛИТЕРАТУРА

1. Экологическая селекция и семеноводство клевера лугового. Результаты 25-летних исследований творческого объединения ТОС «Клевер» 2012 – М.: ООО «Эльф ИПР». – 288 с.
2. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур; под общ. ред. д-ра с.-х. наук М.А. Федина. – М., 1988. – 122 с.
3. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами / ВНИИК им. В. Р. Вильмса. – М., 1983. – 197 с.
4. Методические указания по селекции и первичному семеноводству клевера / Рос. акад. с.-х. наук, ВНИИК им. В.Р. Вильямса; редкол.: З.Ш. Шамсутдинов [и др.]. – М., 2002. – 71 с.

УДК 633.854.78

ВЫРАЩИВАНИЕ ВЕНГЕРСКИХ ГИБРИДОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА В УСЛОВИЯХ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Виноградов Д. В.¹ – д.б.н., профессор;

Макарова М. П.² – к. б. н., главный специалист

¹ФГБОУ ВО «Рязанский государственный сельскохозяйственный университет имени П.А. Костычева», кафедра агрономии и агротехнологий

²Министерство сельского хозяйства и продовольствия Рязанской области

Подсолнечник в России традиционно является основной масличной культурой, которая используется для получения пищевого и технического растительных масел, а также высококачественного растительного белка. В связи с этим вопросы по совершенствованию технологии возделывания подсолнечника являются актуальными [1, 2, 4, 5, 8].

В настоящее время наиболее эффективный путь повышения урожайности подсолнечника – широкое использование в производстве новых высокопродуктивных сортов и гибридов, хорошо адаптированных к конкретным условиям региона [6, 9, 10].

Полевой опыт был заложен в 2013–2015 гг. на агротехнологической опытной станции РГАТУ Рязанского района Рязанской области [7]. Почвенный покров участка представлен темно-серой лесной почвой. Объект исследований – гибриды венгерской селекции Вальцер, Нова, Саманта. Срок посева – вторая декада мая. Предшественник – озимая пшеница. Фон минерального питания – $N_{120}P_{60}K_{60}$. Агротехнические мероприятия по выращиванию подсолнечника проводились по общепринятым рекомендациям.

Погодные условия в годы проведения исследований были благоприятными для роста и развития растений подсолнечника. Лишь в сентябре 2013 г. частые и сильные дожди усложняли проведение уборочных работ. Сумма активной средней суточной температуры воздуха выше 10°C составила в 2013 г. 2500–2750°C, в 2014 г. – 2380–2600°C, в 2015 г. – 2600–2740°C, превысив норму на 13–28 %. Гидротермический коэффициент в 2013 г. достиг 1,6–2,0; в 2014 г. – 0,7–0,9; в 2015 г. – 1,2–1,6.

На всех вариантах опыта проводились фенологические наблюдения, учет густоты, сохранности и выживаемости растений, измерение линейных параметров, определение основных показателей фотосинтетической деятельности (площади листьев, чистой продуктивности фотосинтеза, фотосинтетического потенциала), показателей структуры урожая, урожайности маслосемян [3].

Как показали наблюдения, интенсивность прорастания и скорость появления всходов определялись не только влагообеспеченностью верхнего слоя почвы, но и температурным режимом. Период посев-всходы по годам исследований у изучаемых гибридов составил: в 2013 г. – 8–10 дней, в 2014 г. – 9–12 дней, в 2015 г. он был более продолжительным – от 14 до 16 дней. В среднем за три года период посев-всходы длился от 10 до 14 дней, межфазный период от всходов до образования корзинки – 44–47 дней, от образования корзинки до цветения – 18–30 дней. Продолжительность вегетации составила у гибрида Вальцер – 118 дней, у гибрида Нова – 124 дня и у гибрида Саманта – 125 дней.

Основными показателями, наиболее полно отражающими физиологическое состояние растений и влияющими на урожайность сельскохозяйственных культур, являются линейный рост (высота растений) и площадь листовой поверхности. В результате проведенных промеров установлено, что самым высокорослым был гибрид Саманта – 205 см. Высота растений подсолнечника в вариантах с гибридами Вальцер и Нова составила 165 и 183 см соответственно.

Так как листовой аппарат является основным органом ассимиляции и транспирации, то большое влияние на продуктивность растений оказывает величина площади листьев. В среднем за годы исследований данный показатель составил у гибрида Вальцер 29,4 тыс. м²/га, у гибрида Нова – 25,0 тыс. м²/га, у гибрида Саманта – 27,3 тыс. м²/га. Наибольшая площадь ассимиляционной поверхности отмечалась в 2013 г.: 30,2; 25,4 и 28,2 тыс. м²/га соответственно.

Среди элементов, определяющих продуктивность подсолнечника, важное значение имеют диаметр корзинки и масса 1000 семян. Макси-

мальные размеры корзинок подсолнечника были в 2013 г., когда их диаметр превысил 20 см, меньшие размеры – в засушливом 2014 г. В среднем за три года наибольший диаметр корзинок отмечались у гибрида Вальцер – 19,7 см, превысив гибриды Нова и Саманта на 6,5 и 4,2 %, соответственно. Масса 1000 семян в среднем за 2013–2015 гг. составила у гибрида Вальцер – 59,2 г, у Новы – 64,6 г, у Саманты – 56,0 г.

По всем годам исследований отмечалось, что продуктивность подсолнечника была выше в варианте с гибридом Вальцер. В пределах ошибки находилась урожайность гибрида Нова. Несмотря на высокие значения линейных и фотосинтетических показателей, элементов структуры урожая в 2013 г. сформировалась более низкая урожайность подсолнечника – 31,5–30,4 ц/га. Это было связано с неблагоприятными погодными условиями, сложившимися в период созревания и уборки культуры. Наиболее благоприятные погодные условия для роста и развития растений подсолнечника отмечались в 2015 г. Продуктивность гибрида Вальцер достигла 34,2 ц/га, гибрида Нова – 33,5 ц/га, гибрида Саманта – 28,1 ц/га.

Таким образом, все изучаемые венгерские гибриды оказались высокопродуктивными при выращивании в условиях Рязанской области. Их урожайность значительно превышала средние значения по региону.

ЛИТЕРАТУРА

1. Виноградов, Д.В. Особенности и перспективы возделывания масличных культур в условиях юга Нечерноземья / Д.В. Виноградов, А.В. Жулин / Перспективные направления исследований в селекции и технологии возделывания масличных культур: материалы V Междунар. конф. молодых ученых и специалистов. – Краснодар: ВНИИМК, 2009. – С. 51–54.
2. Виноградов, Д.В. Перспективы и основные направления развития производства масличных культур в Рязанской области / Д.В. Виноградов, П.Н. Ванюшин / Вестник РГАТУ. – 2012. – №1. – С. 62–65.
3. Виноградов, Д.В. Практикум по растениеводству [Текст] / Д.В. Виноградов [и др.] / Рязань, РГАТУ, 2014. – 320с.
4. Виноградов, Д.В. Продуктивность гибридов подсолнечника венгерской селекции в условиях Рязанской области / Д.В. Виноградов, Г.Д. Гогмачадзе, М.П. Макарова / Агро-ЭкоИнфо [Электронный ресурс] // [http://agroecoinfo.narod.ru/jornal/ STATYI/ 2014/2/st](http://agroecoinfo.narod.ru/jornal/STATYI/2014/2/st).
5. Виноградов, Д.В. Особенности выращивания подсолнечника на маслосемена в условиях Рязанской области / Д.В. Виноградов, М.П. Макарова / Вестник КрасГАУ. – 2015. – № 7. – С. 154–157.
6. Виноградов, Д.В. Продуктивность подсолнечника в зависимости от сроков посева в условиях Рязанской области / Д.В. Виноградов, М.П. Макарова / Научно-практические аспекты технологий возделывания и переработки масличных и эфиромасличных культур: материалы Международной научно-практической конференции, РГАТУ, Рязань, 3–4 марта 2016. – Рязань: РГАТУ, 2016 – С. 46–51.
7. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
8. Макарова, М.П. Влияние различных уровней минерального питания на фотосинтетические показатели и продуктивность гибридов подсолнечника в условиях Рязанской области / М.П. Макарова, Д.В. Виноградов // Вестник РГАТУ. – 2014. – № 4. – С.36–40.

9. Макарова, М.П. Основные факторы повышения эффективности производства маслосемян подсолнечника / М.П. Макарова, Д.В. Виноградов, Т.П. Макарова // Развитие АПК на основе рационального природопользования: экологический, социальный и экономический аспекты: материалы III Международ. науч.- практ. конф. (Постава, 28 апреля 2016 г.). – Полтава: ПГАА, 2016. – С. 40–43.
10. Малай, Н.Ф. Разработка основных элементов технологии возделывания новых сортов и гибридов подсолнечника в приазовской зоне Ростовской области: автореф. дис.... канд. с.-х. наук: 06.01.09 / Малай Николай Федорович. – п. Перснановский, 2008. – 23 с.

УДК 633.358:664(476.2)

АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВА ГОРОШКА ЗЕЛЕННОГО КОНСЕРВИРОВАННОГО В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КАЧЕСТВА ИСХОДНОГО СЫРЬЯ В УСЛОВИЯХ КСУП «БРИЛЕВО» ГОМЕЛЬСКОГО РАЙОНА

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

Для круглогодичного обеспечения населения овощной продукцией многие ее виды подвергаются консервированию различными способами. При этом качество и биологическая ценность готового продукта в значительной степени зависит от качества исходного сырья. Учитывая это, целью нашей работы был определен анализ технологии производства горошка зеленого консервированного в зависимости от качества исходного сырья в условиях КСУП «Брилево».

Анализ качества заготавливаемого сырья и готовой продукции проводился в производственной лаборатории предприятия. Одним из основных показателей, определяющих пригодность овощного гороха к консервированию, является степень его зрелости, определяемая с помощью финометра или по массовой доле спиртонерастворимых веществ. Консервная зрелость зеленого горошка характеризуется тем, что зёрна по размеру уже вполне развились, но еще нежны и содержат значительное количество сахара. При консервировании преждевременно собранного горошка получается чрезмерно мягкий, водянистый продукт. Консервы же из перезрелого горошка имеют грубый крахмалистый вкус и содержат мало сахара.

По степени зрелости зеленый горошек мозговых сортов делится на высший и первый сорта, гладкозерных – на первый и второй сорта. Качество заготавливаемого сырья должно соответствовать требованиям ГОСТ 5312-90 «Горох овощной свежий для консервирования».

Объемы овощного гороха, заготавливаемые в условиях КСУП «Брилево» приведены в табл. 1. В 2015 г. было получено овощного гороха

на 82,5 т больше, чем в 2014 г., т.к. посевная площадь была увеличена с 120 до 140 га. В оба года практически весь урожай удалось заготовить высшим сортом – 99,2 и 98,6 % соответственно. Некоторая часть сырья была классифицирована первым (0,47–1,05 %) и вторым (0,33–0,35 %) сортом. Снижение сортности обусловлено, в первую очередь, запоздалой уборкой части посевов и перезреванием гороха, появлением в нем крахмалистого привкуса, изменением цвета.

Таблица 1. Объемы и качество заготавливаемого сырья

Год	Единицы измерения	Сорт			Всего
		высший	первый	второй	
2014	кг	742800	3560	2500	748860
	%	99,2	0,47	0,33	100
2015	кг	819711	8718	2906	831335
	%	98,6	1,05	0,35	100

Технология производства горошка зеленого консервированного на предприятии соответствует требованиям технологического регламента и позволяет получать продукцию высокого качества. Основу технологической линии составляет высокопроизводительное оборудование итальянской фирмы «Zilli&Bellini».

В зависимости от показателей качества консервы подразделяют на четыре сорта: экстра, высший, первый и столовый. По показателям качества консервы должны соответствовать требованиям ГОСТ 15842-90 «Горошек зеленый консервированный».

В табл. 2 приведены данные по объемам производимого продукта и его сортности.

Таблица 2. Объемы производства горошка зеленого консервированного по сортам

Год	Единицы измерения	Сорт				Всего
		экстра	высший	первый	столовый	
2014	туб	–	2352,2	188,6	111,4	2652,2
	%	–	88,7	7,11	4,2	100
2015	туб	98,5	2467,7	104,5	97,0	2767,7
	%	3,5	89,2	3,8	3,5	100

В 2015 г. цех произвел продукции на 115,5 туб больше по сравнению с 2014 г., поскольку в 2015 г. исходного сырья было заготовлено больше. Качество готовой продукции напрямую зависит от качества исходного сырья и соблюдения технологии консервирования. Основная часть консервов была произведена высшим сортом – 88,7 %

в 2014 г. и 89,2 % в 2015 г. Некоторая часть первым сортом (7,11 и 3,8 % соответственно) и столовым (4,2 и 3,5 %). Как в абсолютном выражении, так и в процентном в 2015 г. консервов невысоких сортов было получено меньше, а также 98,5 туб, или 3,5 % было оценено сортом экстра.

При производстве консервированного горошка используются различные вспомогательные вещества. Допускается добавлять в консервы столового сорта кальций хлористый кристаллический для предотвращения размягчению горошка зеленого. Не допускается использовать искусственные красители. Содержание токсичных элементов не должно превышать допустимые уровни, установленные медико-биологическими требованиями и санитарными нормами качества продовольственного сырья и пищевых продуктов. В табл. 3 приведены физико-химические показатели горошка зеленого консервированного.

Таблица 3. Физико-химические показатели качества горошка консервированного, 2015 г.

Наименование показателя	Норма	Фактическое значение
Массовая доля горошка массы нетто консервов, указанной на этикетке, % не менее	65	65,0...65,7
Массовая доля хлоридов, %	0,8–1,5	1,1...1,2
Минеральные примеси	не допускаются	0
Посторонние примеси	не допускаются	0
Содержание растительных примесей (лепестки, створки, стручки), шт. на 100 г консервов, не более:		
экстра	не допускается	0
высший	1	0...1
первый	2	0...2
столовый	3	1...3

Из данных табл. 3 видно, что физико-химические показатели колеблются незначительно. Их значения также зависят от качества исходного сырья, поступившего на переработку. Если используется сырье позднего срока уборки, то количество его в банках будет увеличиваться, а количество заливки будет уменьшаться, так как горох овощной на позднем сроке созревания содержит много крахмала и разбухает в банках после стерилизации. Также может меняться массовая доля хлоридов, потому что если горох овощной поступил в ранней спелости, то он содержит много сахара, что требует увеличения концентрации хлорида кальция при приготовлении заливки.

Тем не менее, вся произведенная цехом продукция по физико-химическим показателям качества соответствует нормативным требованиям.

Экономические показатели по линии производства горошка зеленого консервированного приведены в табл. 4.

Таблица 4. Экономические показатели производства консервов, 2015 г.

Показатели	Ед. измерения	Всего	Сорт			
			экстра	высший	первый	столовый
Производство консервов	туб	2767,7	98,5	2467,7	104,5	97,0
Реализация консервов	туб	3000	98,5	2700	104,5	97,0
Выручка от реализации с НДС	млн. руб.	21921	730	19761	752	679
Средняя цена реализации 1 туб с НДС	тыс. руб.	7307	7400	7318	7200	7000
Выручка от реализации без НДС	млн. руб.	19984	675	18015	656	638
Себестоимость реализованной продукции	млн. руб.	15845	527	14259	529	530
Себестоимость единицы реализованной продукции	тыс. руб.	5281	5270	5218	5290	5300
Прибыль	млн. руб.	4139	148	3756	127	108
Рентабельность	%	26,1	28,0	26,3	24,0	20,3

Данные таблицы позволяют заключить, что основную часть прибыли принесло производство консервов высшего сорта – за счет большого объема производства. Однако рентабельность производства показывает четкую тенденцию снижения по мере снижения сорта готового продукта. Таким образом, выгоднее всего производить консервы сорта экстра – показатель рентабельности 28 %. Минимальный показатель – по столовому сорту – 20,3 %.

Таким образом, для повышения качества заготавливаемого сырья и готовой продукции, а, следовательно, и экономической эффективности производства, на предприятии рекомендуется производить уборку овощного гороха в оптимальные сроки, не допуская его перезревания. Для этого необходимо подобрать сорта различных групп спелости и определить площади их посева, что позволит растянуть оптимальные сроки уборки.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ НА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЕ В УСЛОВИЯХ ЗАО «АСБ-АГРО ГОРОДЕЦ» ШКЛОВСКОГО РАЙОНА

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

Сорные растения, произрастающие на сельскохозяйственных угодьях, причиняют огромный ущерб сельскому хозяйству. Они снижают урожай сельскохозяйственных культур, ухудшают качество продукции. Установлено, что при средней засоренности посевов урожай культур, возделываемых в республике, снижается на 20–25 %, а при сильной он может погибнуть полностью. У яровой пшеницы слабая конкурентная способностью против сорняков, а потери урожайности от них могут достигать 40 % [2].

Борьба с сорняками остается одной из наиболее важных задач земледелия, направленных на предотвращение их массового распространения, своевременное и эффективное уничтожение в посевах сельскохозяйственных культур [1].

Опыт закладывался следующим образом: размер делянок 1 га, повторность трехкратная, норма высева из расчета 5,0 млн. всхожих семян на 1 га, сев производился сеялкой Амазония во II декаде сентября. Схема опыта включала: 1. Контроль (без применения гербицидов); 2. Кугар – 0,5 л/га; 3. Серто плюс – 0,2 л/га. Гербициды применяли в фазе кущения культуры.

В посевах яровой пшеницы 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 Кугар (0,5 л/га). Так, в 2014 г. снижение численности сорной растительности при применении этого гербицида составило 92,9 %, что оказалось, на 10,6 % эффективнее применения гербицида Серто плюс (0,2 л/га). При применении Серто плюс гибель мари белой в 2014 г. составила 94,9 %, метлицы обыкновенной – 15,9 %, звездчатки средней – 100 %. Серто плюс оказался слабоэффективным в борьбе с метлицей обыкновенной, в годы исследований наблюдалась незначительная гибель растений метлицы. При обработке опытных делянок гербицидом Кугар, снижение численности ромашки непахучей соста-

вило 97,8 %, мари белой – 93,0 %, метлицы обыкновенной – 95,5 %, звездчатки средней – 100 %.

В 2015 г. применение гербицида Кугар оказалось эффективнее Серто плюс на 6,8 %. Так, при применении Кугара гибель ромашки непахучей составила 97,2 %, мари белой – 98,4 %, метлицы обыкновенной – 94,0 %, звездчатки средней – 100 %. При использовании же Серто плюс, снижение численности сорняков достигло: 100 % мари белой, 96,6 % ромашки непахучей, 100 % звездчатки средней.

Нами выявлено, что наиболее эффективно действие Кугара не только на однолетние двудольные сорные растения, но и на однолетние однодольные сорняки. Так при применении гербицида Кугар гибель метлицы обыкновенной оказалась на 78,6 % выше, по сравнению с применением Серто плюс. Таким образом, биологическая эффективность применения гербицида Кугар выше, по сравнению с применением гербицида Серто плюс.

Величина урожая зависит от оптимального соотношения числа растений на единицы площади и продуктивности каждого растения. Высокая урожайность яровой пшеницы, лучшая сохраняемость растений в большей степени зависит от правильного ухода. В наших опытах урожайность зерна яровой пшеницы на участках с применением различных гербицидов существенно отличалось. В целом по вариантам опыта урожайность зерна колебалась в пределах от 21,7 до 37,4 ц/га.

2014 г. оказалась более благоприятным для вегетации яровой пшеницы по сравнению с 2015 г. В 2014 г. урожайность колебалась в пределах 2,3,3–37,4 ц/га при наименьшей существенной разнице 1,28. Максимальная урожайность зерна яровой пшеницы была получена в варианте опыта с гербицидом Кугар. В 2015 г. урожайность варьировала в пределах 21,7–34,8 ц/га при наименьшей существенной разнице 1,62. В среднем за два года исследований, в варианте с применением Серто плюс урожайность увеличилась на 9,9 ц/га, с применением Кугара – на 13,6 ц/га, по сравнению с вариантом без применения гербицидов. Таким образом, применение гербицидов способствует не только снижению засоренности посевов, но и повышению урожайности культуры. Наиболее эффективным гербицидом следует считать Кугар, при применении которого прибавка урожайности составляет 13,6 ц/га.

Масса 1000 зерен выраженная в граммах, является сортовым признаком, но колеблется по годам, в зависимости от фонов удобрений, от густоты посевов и ряда других факторов. Значительные различия по массе 1000 зерен отмечаются даже в пределах одного растения и у рас-

тений различных морфобиологических типов. В наших исследованиях применение гербицидов в той или иной степени повышало массу 1000 зерен. В 2014 г. в варианте опыта, где не применялись гербициды, масса 1000 зерен составила 27,8 г. Масса 1000 зерен в варианте с применением Серто плюс увеличивалась на 2,6г; с применением Кугар – на 3,4 г. Как и в 2014 г. в 2015 г. применение гербицидов способствовало образованию крупных и выполненных зерен яровой пшеницы. Как результат, повышалась масса 1000 зерен на 4,0 г (в варианте с Кугар), и на 3,1 г (с применением Серто плюс). В среднем за два года максимальная масса 1000 зерен отмечена в варианте с применением Кугар и превысила контрольный вариант на 3,7 г. В варианте опыта с Серто плюс, превышение значения показателя над контролем составило 2,8 г.

Несмотря на то, что гербициды нового поколения обладают высокой селективностью, культурные растения испытывают на себе их негативное воздействие. С одной стороны, снижая уровень засоренности посевов, они улучшают условия роста и развития, а с другой – оказывают депрессирующее влияние на процесс фотосинтеза растений пшеницы, а следовательно, замедляют рост и развитие и снижают уровень урожайности.

Результаты исследований 2014 г. показали, что в вариантах с применением гербицидов, было увеличение содержания сырого белка на 0,8% по сравнению с контролем. В 2015 г. в варианте с применением Кугара содержание белка превысило контрольный вариант на 1,4 %. Превышение данного показателя в сравнении с контролем в варианте с Серто плюс составило 1,0. В среднем за годы исследований, в вариантах опыта с применением гербицидов, содержание сырого белка оказалось выше контрольного варианта на 0,9 (Серто плюс) и 1,1 % (Кугар).

Наиболее эффективным с экономической точки зрения является Кугар, так как именно он обеспечивает получение наибольшей, по сравнению с контролем прибавки и размер условного чистого дохода на 1 га – 3076,2 тыс. руб.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рекомендации по борьбе с сорной растительностью / В.Ф. Саммерсов, К.П. Паденов, С.В. Сорока. – Минск : Асобны Дах, 1999. – 67с.
2. Национальный Интернет – портал Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Запас прочности и потенциал сельского хозяйства не исчерпаны "АгроБаза" М. Кадыров, №12, 2006 -<http://www.infobaza.by/interview/agro> Дата доступа 28.01.2015

ПРОЯВЛЕНИЕ ЭФФЕКТА ГЕТЕРОЗИСА У РЕЦИПРОКНЫХ ГИБРИДОВ ЯРОВОЙ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ

Дуктова Н. А. – к. с.-х. н., доцент; Толкачева Е. С. – магистрант;
Солдатенко Н. А., Курчевская О. С. – аспиранты

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра ботаники и физиологии растений

Твердая пшеница (*Triticum durum* Desf.) является непревзойденным сырьем для макаронной и крупяной промышленности, используется как натуральная добавка к мягкой пшенице при выпечке хлеба и хлебобулочных изделий. На мировом рынке спрос на зерно пшеницы твердой стабильно превышает предложение и, по оценкам экспертов, будет расти и в будущем, так как в мире наблюдается тенденция увеличения производства продуктов из зерна твердой пшеницы, которые составляют основную группу здоровой, сбалансированной и питательной продукции. Таким образом, создание новых высокопродуктивных сортов *Triticum durum* в условиях Республики Беларусь является весьма актуальным и экономически выгодным.

Основным методом создания новых сортов является внутривидовая гибридизация, позволяющая сочетать в гибридном материале наилучшие характеристики исходных форм и получать трансгрессивные изменения за счет рекомбинаций. Успех селекционной работы напрямую зависит от правильного подбора родительских пар. К сожалению, все методы точного прогнозирования качества гибридов на основе генетического анализа родителей, являются дорогостоящими, в результате чего, в практической селекции при планировании комбинаций скрещивания исследователи вынуждены полагаться на данные селекционной проработки исходного материала и выполнять обширные схемы гибридизации с последующей комплексной оценкой созданного материала.

Таким образом, целью наших исследований являлась селекционно-генетическая оценка внутривидовых гибридов F_1 яровой твердой пшеницы и выделение перспективных комбинаций для селекции. Нами была проведена серия межсортовых скрещиваний для расширения изменчивости исходного материала и создания ценных форм яровой твердой пшеницы, адаптированных к условиям Беларуси. Всего изучено 28 межсортовых реципрокных гибридов. Для гибридизации были отобраны родительские компоненты, различающиеся по габитусу, продуктивности и эколого-географическому происхождению.

В результате исследований установлено, что частота гетерозисных комбинаций по продуктивной кустистости составила 78,6 %, средняя величина истинного гетерозиса у гетерозисных комбинаций достигала 80,9 % (табл. 1).

Таблица 1. Проявление истинного гетерозиса у гибридов F_1 (2015 г.)

Признак	H_p сред- нее	Истинный гетерозис				
		положительный (>0)			в среднем	
		%	лимиты	частота, %	%	лимиты
Общая кустистость	9,26	39,3	0–213,4	75,0	29,6	-60–213,4
Продуктивная кустистость	6,11	80,9	0–144,4	78,6	70,1	-76,7–144,4
Длина колоса	1,59	9,7	0–23,1	60,7	2,8	-30,8–23,1
Кол-во колосков гл. колоса	-0,61	2,8	1,5–11,4	25,0	-7,8	-31,0–11,4
Число зерен главн. колоса	5,65	20,7	4,05–76,8	67,9	14,2	-34,6–76,8
Масса зерна главн. колоса	15,22	36	8,5–105,2	78,6	32	-42,6–105,2
Масса зерна с растения	35,2	79,6	18,2–316,0	78,6	69,8	-78,5–316,0
Масса 1000 зерен	2,45	5,1	3,6–43,8	39,3	-4,1	-39,7–43,8

При анализе характера наследования признака продуктивной кустистости на фоне преобладания сверхдоминирования лучшей родительской формы (у 60,7 % комбинаций), также наблюдалось промежуточное наследование (28,6 %) и наследование по типу сверхдоминирования худшего родителя (10,7 %).

Частота гетерозисных комбинаций по длине главного колоса составила 60,7 %, по количеству колосков в колосе – 25 %. Величина гетерозиса по указанным признакам была невысокой – соответственно 9,7 и 2,8 % по гетерозисным комбинациям, 2,8 и -7,8 % в среднем по питомнику.

По количеству колосков в колосе наибольшая величина истинного гетерозиса была у гибрида Л-12-98×Ириде – 11,4 %.

В наследовании признака длины главного колоса преобладало сверхдоминирование лучшего родительского компонента (49,8 %). Также наблюдались и небольшие проценты встречаемости всех остальных типов наследования признаков: сверхдоминирование худшего родителя (17,9 %), неполное доминирование худшего родителя (10,7 %), неполное доминирование лучшего родителя (7,2 %), полное доминирование худшего родителя (3,6 %), промежуточное наследование (7,2 %), полное доминирование лучшего родителя (3,6 %).

По числу зерен главного колоса процент положительного истинного гетерозиса составил 67,9 %. У гетерозисных же комбинаций в среднем он составил по числу зерен главного колоса – 20,7 %. Наибольшей гибридной силой обладал гибрид Л-12-98×Л-81-13 – 76,8 %. В отношении характера наследования числа зерен с главного колоса также

была отмечена различная степень доминирования лучшего родительского компонента, но преобладало наследование по типу сверхдоминирования лучшего родителя (67,8 %). В среднем коэффициент наследования составил 5,7.

По массе зерна главного колоса процент частоты истинного гетерозиса составил 78,6 %, среднее значение положительного истинного гетерозиса равнялось 36 %. Наилучшим по данному признаку оказался гибрид Л-12-98×Л-81-13 – 105,2%. При анализе характера наследования массы зерна с главного колоса на фоне преобладания сверхдоминирования лучшей родительской формы (у 78,5 % комбинаций), также наблюдалось наследование по типу сверхдоминирования худшего родителя (14,3 %) и по типу неполного доминирования лучшего родителя (7,2 %). Средний коэффициент наследования составил 15,2.

По признаку масса зерна с боковых колосьев процент положительного истинного гетерозиса составил 78,6 %, а у гетерозисных комбинаций – 79,6 %. Наибольшим гетерозисом обладал гибрид Л-48-00×Ancomorzio/12 – 316,0 %. В наследовании признака масса зерен с боковых колосьев преобладало сверхдоминирование лучшего родительского компонента (78,5 %). Также наблюдались и небольшие проценты встречаемости таких типов наследования признаков как сверхдоминирование худшего родителя (17,9 %), неполное доминирование худшего родителя (3,6 %).

Гетерозис по массе 1000 зерен выявили 39,3 % гибридов, средняя величина которого составила 5,1 %, наибольший – 43,8 % (Л-48-00×Ancomorzio/12). В наследовании признака так же преобладает сверхдоминирование лучшей родительской формы – 39,3 % (H_p 2,5).

Таким образом, по показателям главного колоса практически все гибридные комбинации выявили наличие гетерозисного эффекта. Наиболее часто он проявлялся по массе зерна с главного колоса и массы зерна с боковых колосьев (32 и 69,8 % соответственно).

При оценке характера наследования признаков межсортовыми гибридами твердой пшеницы установлены различные эффекты генов. Так, по показателям массы 1000 зерен, массы зерен с боковых колосьев, массе зерен с главного колоса, числу зерен в главном колосе, длине главного колоса, высоте растений, по продуктивной и общей кустистости отмечено сверхдоминирование лучшей родительской формы. Лишь по показателю количества колосков в главном колосе наблюдалось сверхдоминирование худшего родителя.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ НА ЗЕЛЕНУЮ МАССУ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ БЕЛАРУСИ

Ивасишин Е. А. – студент; **Таранова А. Ф.** – к. с.-х. н., доцент;

Пугач А. А. – к. с.-х. н., доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра растениеводства

Кукуруза – культура высокой продуктивности и всестороннего применения. Именно благодаря высокой кормовой ценности и концентрации энергии за счет кукурузы можно повысить рентабельность животноводства. В зонах недостаточного теплообеспечения одним из условий выступает температурный фактор. Поэтому для получения кукурузной массы с высокими кормовыми достоинствами необходимо в каждой зоне республики возделывать только те гибриды, которые в определенных условиях достигают требуемых фаз развития и дают наибольший выход сухого вещества.

Цель исследования – выявить наиболее продуктивные гибриды кукурузы для возделывания на зеленую массу в условиях северо-восточной части Республики Беларусь и определить их максимальный потенциал урожайности в данной зоне.

Опыт закладывается на участке земли с ровным и возвышенным рельефом после полупаровой обработки почвы. Нормы и соотношение минеральных удобрений рассчитывались исходя из запланированной урожайности и наличия в почве питательных веществ. В 2014–2015 гг. фосфорно-калийные удобрения вносились с осени в разброс под зяблевую вспашку в дозе P_2O_5 – 60 кг д.в. и K_2O – 160 кг д.в. В 2014 г. предшественником была озимая пшеница, а в 2015 г. – озимая тритикале. Осенью 2015 г. под вспашку вносили органику в дозе 60 т/га (навоз). Азотные удобрения в 2014 г. вносились весной в основную заправку под культивацию в дозе 90 кг д.в./га (карбамид) и в подкормку в фазе 3–5 листьев 40 кг д.в./га (КАС). В 2015 г. азотные удобрения в основную заправку, под предпосевную культивацию, в дозе 120 кг д.в./га и в подкормку: в фазе 3–5 листьев 30 кг д.в./га (КАС). Перед посевом применяли гербицид Аденго, 72 % к.с. (0,4–0,5 л/га) с немедленной заделкой в почву. Протравленные семена заделывали на глубину 4–5 см. Посев осуществлялся сеялкой СУПН-8. Норма высева составила 120 тыс. шт./га, при ширине междурядий 70 см, соответст-

венно 9–12 шт. семян на 1 погонном метре. Посев в 2014 г. проводился 16 мая, в 2015 г. – 19 мая. В фазе 3–5 листьев культуры против однолетних двудольных сорняков использовали гербицид Майстер Пауэр, 46 % м.д. (1,25–1,5 л/га). Каждый гибрид высевался в четырехкратной повторности. Площадь, занимаемая одним гибридом составляет 20 м². Гибриды высевались блоками по скороспелости, площадь одного блока – 60 м². Система обработки почвы общепринятая. Учет урожая зеленой массы кукурузы в годы исследований проводили сплошным способом. Фенологические наблюдения проводились по фазам развития растений кукурузы.

Объектами исследований были занесенные в Государственный реестр сортов гибриды кукурузы: Машук 175; Нарт-150; Полесский 103; НК Равелло.

На урожайность зеленой массы гибридов кукурузы оказывают большое влияние климатические и агротехнические факторы. Это обеспеченность кукурузы теплом и влагой, тип и гранулометрический состав почвы, обеспеченность элементами питания, качество обработки почвы, правильность ухода за посевами и многое другое. Каждый из этих факторов по-своему важен. Недооценка одного из них может повлечь за собой значительное снижение продуктивности гибридов кукурузы. В северо-восточной зоне Республики Беларусь основным фактором ограничивающим урожайность зеленой массы кукурузы является недостаток тепла и влаги в определенный период развития растений. В данных условиях большое значение имеет скороспелость гибридов.

Как показывают данные табл. 1 и 2, в зависимости от скороспелости урожайность гибридов изменялась по группам спелости и условий возделывания. Возделывание гибрида НК Равелло позволило получить большую урожайность, как зеленой массы, так и початков в обертках. Хуже всего показали себя в 2014 г. гибрид Машук 175, а в 2015 г. – Полесский 103. Урожайность зеленой массы и початков у гибрида Полесский 103 находилась в большей зависимости от погодных условий, чем у других изучаемых гибридов. Достоверность результатов подтверждают результаты математической обработки.

Погодные условия несущественно отразились на качествах початков по фазам развития и достигли восковой спелости по отношению к контролю на 60–65 %. Гибрид НК Равелло и Полесский 103 относятся к более поздним гибридам по скороспелости. Так как они возделываются на зеленую массу, то их продуктивность значительно выше, чем у раннеспелых гибридов.

Раннеспелые гибриды лучше всего возделывать на зерно, так как они достигают полной спелости значительно раньше.

Таблица 1. Урожайность зеленой массы гибридов кукурузы (2014 г.)

Название гибрида	Урожайность, ц/га						% растений, достигших к уборке спелости		
	всего	в т.ч. початков в обертках	початков без оберток по фазам спелости				НФЗ/молочная	молочно-восковая	восковая
			начало формирования зерна	молочная	молочно-восковая	восковая			
Машук 175	452,8	177,6	—	—	—	132,8	—	—	100
Нарт-150	544,0	200,0	—	—	132,8	26,4	—	83,4	65
Полесский 103	529,6	226,4	—	35,2	131,2	—	21,1	82,4	64
НК Равелло	564,8	244,8	—	161,6	40,0	—	80,2	79	60
НСР ₀₅	20,72								

Общая урожайность гибридов в годы проведения опыта изменялась в довольно больших пределах. Позднеспелые гибриды показали более высокую урожайность зеленой массы в 2015 г., за исключением гибрида Полесский 103 (в 2014 г. урожайность составила 529, а в 2015 г. она снизилась до 458 ц/га). Самую высокую урожайность показал гибрид НК Равелло (в 2014 г. – 564,8 ц, а в 2015 г. – 622 ц/га). Раннеспелые гибриды в 2015 г., который был жарким и засушливым, более продуктивно использовали влагу в весенний период.

Таблица 2. Урожайность зеленой массы гибридов кукурузы (2015 г.)

Название гибрида	Урожайность, ц/га						% растений, достигших к уборке спелости		
	всего	в т.ч. початков в обертках	початков без оберток по фазам спелости				НФЗ/молочная	молочно-восковая	восковая
			начало формирования зерна	молочная	молочно-восковая	восковая			
Машук 175	494,4	178,4	—	—	150,4	—	—	—	100,0
Нарт-150	545,6	195,2	—	—	160,0	—	—	—	100,0
Полесский 103	458,4	167,2	—	—	106,4	25,2	—	—	80,9
НК Равелло	622,4	269,6	—	55,2	160,0	—	—	25,7	74,3
НСР ₀₅	21,17								

Лучшим гибридом для возделывания в восточной части Республики является НК Равелло. Это гибриды оказались лучшими по боль-

шинству показателей: по урожайности зеленой массы и початков без оберток. По отношению к контролю урожайность гибрида НК Равелло превышает на 126 ц.

Погодные условия, сложившиеся в 2014 и 2015 гг., не одинаково повлияли на урожайность сухой массы кукурузы. Это и отображают данные табл. 3.

Таблица 3. Урожайность сухой массы гибридов кукурузы

Название гибрида	% содержания сухого вещества в растении в 2014 г.	Всего, ц/га	% содержания сухого вещества в растении в 2015 г.	Всего, ц/га
Машук 175	32,0	145,0	28,7	141,9
Нарт 150	27,7	150,5	28,3	154,4
Полесский 103	24,9	131,7	27,4	125,7
НК Равелло	26,2	147,7	25,6	159,2

У раннеспелого гибрида Машук 175 (контроль) общая урожайность сухой массы 2014 г. превышает урожайность сухой массы 2015 г. на 3,1 ц/га. И в 2014 г. процент содержания сухого вещества в растении больше по сравнению с 2015 г. на 3,3%. У остальных же раннеспелых гибридов показатели урожайности сухой массы и процента содержания сухого вещества колебались, но незначительно. В 2014 г. процент сухого вещества по отношению к контролю был ближе у Нарт 150 (27,7 %), а в 2015 г. – 28,3 %. Всего процент содержания сухого вещества в среднем за 2014–2015 гг. составил 150,5 ц/га.

Это говорит о том, что возделывание гибрида Нарт 150 в северо-восточной зоне Республики Беларусь возможно, так как присутствуют все необходимые условия – агротехнические и метеорологические.

В северо-восточной части Республики Беларусь на зеленую массу эффективней всего возделывать позднеспелые гибриды, так как они накапливают больше сухого вещества. А раннеспелые гибриды лучше всего возделывать на зерно, так как у них более короткий период вегетации и они лучше используют запасы влаги весной.

ЛИТЕРАТУРА

1. Надточаев, Н.Ф. Кукуруза на полях Беларуси / Н. Ф. Надточаев; Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию. – Минск: ИВЦ Минфина, 2008. – 412 с.
2. Шпаар, Д. Кукуруза на силос / Д. Шпаар [и др.]. – М., 1996. – 93 с.
3. Шпаар, Д. Кукуруза / Д. Шпаар [и др.]. – Минск : Беларуская навука, 1998. – 199 с.

СТРУКТУРА БИНАРНЫХ ТРАВΟΣМЕСЕЙ НА ОСНОВЕ ФЕСТУЛОЛИУМА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВИДА ТРАВ

Инученко В. Н. – студент; **Панкова И. М.** – аспирант;
Шелюто Б. В. – д. с.-х. н., профессор
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра кормопроизводства и хранения продукции растениеводства

Для создания высокопродуктивных агрофитоценозов большое значение имеет правильный подбор культур с использованием наиболее адаптивных видов и сортов. В последние годы распространение в производстве получил межвидовой гибрид фестулолиум.

Структура урожая является главным показателем величины урожайности любой сельскохозяйственной культуры. При изучении многолетних трав структура урожая включает такие показатели как густота стояния стеблестоя, высоту растений, масса 100 побегов и облиственность.

Структура травостоя оказывает большое влияние на величину урожайности и продуктивности посевов.

В связи с этим целью наших исследований было изучение структуры бинарных травосмесей на основе фестулолиума в зависимости от минерального питания.

Для решения поставленной цели весной 2014 г. на опытном участке УНЦ «Опытные поля БГСХА» был заложен полевой опыт по следующей схеме: 1. Фестулолиум (норма высева 6 млн. всхожих семян, 18 кг/га); 2. Фестулолиум (6 млн., 18 кг/га) + люцерна посевная (6 млн., 14,8 кг/га); 3. Фестулолиум (6 млн., 18 кг/га) + клевер луговой (6 млн., 12,8 кг/га); 4. Фестулолиум (6 млн., 18 кг/га) + ежа сборная (6 млн., 12,3 кг/га); 5. Фестулолиум (6 млн., 18 кг/га) + тимopheевка луговая (6 млн., 3,4 кг/га).

Почва опытного участка дерново-подзолистая слабоподзоленная легкосуглинистая, имеет среднюю степень окультуренности.

Расположение вариантов систематическое (последовательное) со смещением по повторностям. Учетная площадь делянок – 25 м². Повторность – четырехкратная. Посев рядовой с шириной междурядий 15 см. Срок посева – III декада апреля.

Структуру урожайности определяется путем отбора проб методом трансект с площади 0,25 м² (50×50 см) в четырехкратной повторности с дальнейшим определением показателей – число побегов на 1 м², массы 100 побегов и облиственности побегов.

Результаты изучения структуры травостоев за годы исследования представлены в табл. 1.

Таблица 1. Структура травостоя фестулолиума и травосмесей, 2014–2015 гг.

Виды трав и травостоев	Годы пользования	Укосы	Масса 100 сырых побегов, г	Количество побегов на 1 м ²	Облиственность, %
Фестулолиум (6 млн.) – контроль	1	1	334,7	372	69,1
	2	1	269,2	281	69,1
		2	207,6	232	67,2
		3	107,3	172	65,4
		Ср.	194,7	228	67,2
Фестулолиум (6 млн.) + люцерна посевная (6 млн.)	1	1	287,8/327,3	228/407	30,3/64,3
	2	1	277,8/262,3	244/255	30,3/64,7
		2	242,4/232,4	232/227	29,7/63,4
		3	204,2/188,7	198/174	28,8/62,8
		Ср.	241,4/227,8	224,6/218,6	29,6/63,6
Фестулолиум (6 млн.) + клевер луговой (6 млн.)	1	1	301,8/312,3	241/413	37,7/67,3
	2	1	284,5/240,4	245/218	38,4/64,3
		2	258,2/217,3	217/197	39,2/62,7
		3	173,2/149,2	172/150	35,4/62,0
		Ср.	238,6/202,3	211,3/188,3	37,6/63,1
Фестулолиум (6 млн.) + ежа сборная (6 млн.)	1	1	274,3/270,6	342/370	64,7/62,5
	2	1	194,3/224,3	232/250	61,9/65,3
		2	144,3/202,3	172/218	60,2/64,7
		3	93,2/112,4	97/134	58,7/63,8
		Ср.	143,9/179,7	167/201	60,3/64,6
Фестулолиум (6 млн.) + тимopheевка луговая (6 млн.)	1	1	290,2/217,6	354/317	67,0/60,1
	2	1	207,3/172,1	222/207	67,4/62,4
		2	192,3/122,8	204/163	66,8/61,8
		3	104,3/87,3	124/82	64,3/59,2
		Ср.	167,9/127,4	183,3/150,6	66,2/61,1

В данных исследованиях в первый год жизни травостоя наибольшей массой побегов характеризовались из бобовых трав – клевер луговой (301,8 г), из злаковых трав – фестулолиум в чистом посеве (334,7).

При сравнении смесей фестулолиум с клевером луговым и люцерной посевной видно, что большей массой фестулолиум характеризуется в смеси с люцерной посевной – 327,3 г.

В смеси со злаковыми компонентами большая масса у фестулолиума была в смеси с тимopheевкой луговой 290,2 г, в то время как масса 100 сырых побегов тимopheевки была 217,6 г. В смеси с ежой сборной масса побегов фестулолиум составила 274,3 г, а ежи сборной – 270,6 г.

В травосмеси наибольшая густота стеблестоя у фестулолиума отмечалась в смеси с люцерной посевной 407 шт./м², наименьшая в смеси с ежой сборной 342 шт./м².

Облиственность фестулолиума в среднем по вариантам составила от 64,3 % (в смеси с люцерной посевной) до 69,1 % (в чистом посеве). Среди злаковых трав высокой облиственностью отличилась ежа сборная (62,5 %), среди бобовых клевер луговой (37,7 %). Самая низкая облиственность среди изучаемых бобовых трав была у люцерны посевной (30,3 %).

Во второй год жизни травостоя наибольшей массой побегов характеризовались – фестулолиум с включением в смесь люцерны посевной (227,8 г фестулолиум и 241,4 г люцерны посевная в среднем за три укоса соответственно). Эта травосмесь отличалась также наибольшей густотой стеблестоя, у фестулолиума количество побегов составило 218,6 шт./м², у люцерны – 224,6 шт./м².

Наименьшая густота стеблестоя была в одновидовом посеве фестулолиум 228,0 шт./м² в среднем за 3 укоса, а также в смеси с тимopheевкой луговой, суммарная густота составила 339 шт./м². Из них фестулолиум – 183,3,0 шт./м² и тимopheевка луговая – 150,6 шт./м².

Облиственность фестулолиума в среднем по вариантам составила от 60,3 % (в смеси с ежой сборной) до 67,2 % (в чистом посеве). Среди злаковых трав высокой облиственностью отличилась ежа сборная (64,6 %), среди бобовых клевер луговой (37,6 %). Самая низкая облиственность среди изучаемых бобовых трав была у люцерны посевной (29,6 %).

Таким образом, анализ структуры травостоя показал, что во второй год жизни трав или первый год пользования сенокосным травостоем фестулолиума в чистом посеве и в составе с различными бобовыми и злаковыми компонентами наиболее густой травостой с большей массой побегов сформировали травостой с включением люцерны посевной и ежи сборной.

ЛИТЕРАТУРА

1. Корнышев, Д.С. Фестулолиум (краткая информация) – Наука и инновации, 2010. – № 7(89). – С. 13.
2. Привалов, Ф. Васько, П. Пастбище пастбищу рознь / Ф. Привалов, П. Васько. – Белорусская нива, 12 июля. – 2013. – № 124.
3. Щедрина, Д.И. Особенности роста и развития фестулолиума в разные годы жизни в условиях Центрального Черноземья [Текст] / Д.И. Щедрина, В.Н. Образцов, О.В. Дмитриева, В.В. Кондратов // Аграрный вестник Урала. – 2011. – №3. – С. 15–17.

ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СОИ В УСЛОВИЯХ ТЕМНО-СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМЬЯ

Ишков И. В. – к. с.-х. н., доцент

ФГБОУ ВО «Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова», кафедра почвоведения, общего земледелия и растениеводства имени профессора В.Д. Мухи

Производство, переработка и использование растительного белка на продовольственные и фуражные цели остается одной из самых актуальных проблем АПК. Как показывает мировой опыт, определяющее значение в ее решении принадлежит увеличению производства высокобелковых зерновых и зернобобовых культур и, прежде всего, сое. Соя – ценнейшая белково-масличная культура. По количеству и качеству содержащихся в соевом зерне полезных веществ ей нет равных среди всех полевых культур [1].

Вопросами эффективности применения биоудобрений и регуляторов роста на посевах сои занимались А.А. Абаев, Н.Н. Рубаненко и другие ученые [2, 3, 4, 5]. В Курской области комплексных исследований по данной тематике в условиях темно-серых лесных почв не проводилось.

Целью исследований было изучение влияния предпосевной обработки семян и вегетирующих растений биоудобрениями на продуктивность сои в условиях темно-серых лесных почв.

На опытном поле Курской ГСХА были заложены полевые опыты по следующей схеме:

1. Контроль без обработки семян и посевов;
А) Органоминеральные удобрения:
2. Эдагум-СМ (обработка семян 1:20) + некорневые подкормки в фазах всходов и бутонизации (1:300);
3. Урожай-С (обработка семян 1:20) + некорневые подкормки в фазах всходов и бутонизации (1:100; 1:200);
Б) Регуляторы роста:
4. Экогель (обработка семян 1:50) + некорневые подкормки в фазах всходов и бутонизации (1:100);
5. Прорастин (обработка семян 1:30) + Полистин (некорневые подкормки в фазах всходов и бутонизации (1:100; 1:200).

На делянках использовали сорта сои разных групп спелости: раннеспелый сорт Ланцетная и среднеспелый – Белгородская 6.

В исследованиях применялись лабораторный, полевой и производственный методы. Площадь учетной делянки 150 м², повторность четырехкратная. Варианты в опыте размещались систематически. Почвы опытного участка темно-серые лесные с содержанием гумуса 3,3 % с повышенным содержанием подвижных форм фосфора и калия (174 и 188 мг/кг).

В результате наших исследований было установлено, что на обоих изучаемых сортах сои отмечалось более раннее появление всходов на вариантах с обработкой семян органоминеральным удобрением Урожай-С и регулятором роста Прорастин, при этом проростки появлялись на 2 дня раньше, чем на контроле и других вариантах опыта.

Предпосевная обработка семян сои ОМУ Урожай-С увеличивала полевую всхожесть семян сои по сортам на 8,2–9,1 %, а обработка семян регулятором роста Прорастин – на 9,7–10,2 % по сравнению с контролем. Обработка семян ОМУ Эдагум-СМ показала самые низкие прибавки полевой всхожести: 4,6–4,7 %.

Известно, что лучшее использование климатических, почвенных ресурсов, а также приемов агротехнического воздействия происходит в посевах с оптимальной листовой поверхностью. Наши исследования показали, что проведение первой некорневой подкормки сои в фазе 3–5 листьев способствует увеличению площади ассимиляционной поверхности. Так, в фазе ветвления площадь листьев по вариантам изменялась от 19,2 до 22,8 тыс. м²/га. Наибольшие прибавки получены от применения ОМУ Урожай-С (1:100) и регулятора роста Полистин (1:100). По сравнению с контрольным вариантом площадь листьев увеличивалась на 17,7–18,7 %, соответственно. Применение органоминерального удобрения Эдагум-СМ способствовало увеличению площади листьев в посевах сои на 15,1 %, прибавка от обработки посевов регулятором роста Экогель составила лишь 7,8 %.

Определение площади листьев в фазе налива семян после проведения второй обработки показало аналогичную тенденцию увеличения этого показателя по сортам и изучаемым препаратам. На сорте сои Белгородская 6 площадь листьев после проведения двух некорневых подкормок изменялась от 52,7 на контрольном варианте и до 63,4 тыс. м²/га при обработке Полистином (1:100). Прирост площади листовой поверхности по препаратам составил: Эдагум-СМ – 14,2 %, Урожай-С (1:100) – 17,8 %, Экогель – 13,1 %, Полистин (1:100) – 20,3 % в сравнении с контрольным вариантом без обработок.

Лучшими вариантами по нарастанию площади листьев и фотосинтетическому потенциалу у обоих сортов являлись варианты с обработкой семян и посевов ОМУ Урожай-С и регуляторами роста Прорастин

+ Полистин. Фотосинтетический потенциал при использовании Урожай-С в концентрации 1:100 увеличивался в межфазный период «ветвление-цветение» на 17,9–10,8 %, а при использовании регуляторов роста Прорастин + Полистин – на 22,4–16,8 % соответственно.

Анализ элементов структуры урожая показал самые высокие результаты на варианте с обработкой семян Прорастин и двукратной подкормкой Полистином (1:100). Регуляторы роста Прорастин и Полистин способствовали повышению высоты растений сои на 5–12,5 см, количества бобов на одном растении – на 11,5–12,5 шт., числа семян с одного растения – на 24–26 шт., массы семян с одного растения – на 30,4 %.

Минимальная урожайность зерна сои была получена по сортам на контрольном варианте без использования органоминеральных удобрений и регуляторов роста: 1,93–1,87 т/га. Применение для обработки семян и посевов изучаемых биопрепаратов повышало урожайность сои сорта Ланцетная на 6,7–34,7 %.

Наиболее высокие прибавки урожая сои Белгородская 6 были получены на вариантах с применением препаратов Эдагум-СМ и Прорастин + Полистин: 0,69 и 0,81 т/га, что выше контрольного варианта на 36,9–43,3 %, соответственно. Однако в наших исследованиях было установлено, что препарат Эдагум-СМ увеличил период вегетации сои на 7 дней, что нежелательно для среднеспелого сорта Белгородская 6 и других групп спелости в условия Центрально Черноземья.

Если проанализировать полученные прибавки от используемых концентраций (1:100 и 1:200) по препаратам Урожай-С и Полистин, то можно сделать вывод, что рабочий раствор 1:200 дает в 3 раза меньшие прибавки урожая семян сои, чем раствор с концентрацией 1:100.

При определении содержания белка в семенах было выявлено изменение от 34,1 % до 36,3 % на раннеспелом сорте Ланцетная и от 32,4 % до 34,5 % на среднеспелом сорте Белгородская 6. Органоминеральные удобрения Эдагум-СМ и Урожай-С (1:100) увеличивали содержание белка на 2,1–2,2 % по сравнению с контрольным вариантом на сорте Ланцетная и на 1,8–2,1 % на сорте Белгородская 6. Некорневые подкормки регулятором роста Полистин способствовали повышению белка на 1,8–1,9 %. При этом выход белка с 1 га увеличивался на 0,32–0,27 т/га и 0,21–0,23 т/га по сортам соответственно.

Таким образом, для повышения продуктивности сои в условиях темно-серых лесных почв Центрального Черноземья рекомендовать использовать предпосевную обработку семян ОМУ Урожай-С (1:20) и регулятор роста Прорастин (1:30), а также применять две некорневые подкормки в фазе всходов и бутонизации органоминеральным удобрением.

нием Урожай-С и регулятором роста Полистин с концентрацией рабочего раствора 1:100.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кадыров, С.В. Значение сои / С.В. Кадыров // Соя и другие бобовые культуры в Центральном Черноземье. Сб. науч. тр. Воронежский ГАУ. – Воронеж, 2001. – С. 3–5.
2. Абаев, А.А. Влияние биопрепаратов на продуктивность сои / А.А. Абаев / Агрохимический вестник. – 2007. – №6. – С. 26–28.
3. Рубаненко, Н.Н. Особенности формирования урожая и качества семян у различных сортов сои в юго-западной части ЦЧЗ / Н.Н. Рубаненко // Достижения науки и техники АПК. – 2008. – №9. – С. 20–22.
4. Дзамихов, С.В. Опыт применения регулятора роста Циркон и микроудобрений Си-липлант и Цитовит в посевах сои. // Земледелие. – №3. – 2011. – С. 27–29.
5. Магомедов, К.Г. Влияние регуляторов роста на структуру и урожайность сои в условиях предгорной зоны КБР. / К.Г. Магомедов, М.Х. Ханиев / Земледелие. – №2. – 2011 – С. 15–17.

УДК 633.853.494:632.768.12

ПРИМЕНЕНИЯ ФУНГИЦИДОВ В ПОСЕВАХ ОЗИМОГО РАПСА В УСЛОВИЯХ ФИЛИАЛА «БОЛЬШИЕ НОВОСЕЛКИ» ОАО «МИНСКОБЛХЛЕБОПРОДУКТ»

Казак Е. В. – студентка; **Шершнева Е. И.** – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра земледелия

Болезни наносят значительный урон качеству и урожаю маслосемян рапса. В условиях Беларуси наиболее вредоносными из заболеваний считаются альтернариоз и склеротиниоз. При сильном развитии данных заболеваний уменьшается длина стручков, определенная часть их опадает; уменьшается количество семян в стручке, масса 1000 семян. В отдельные годы болезни могут вызывать потери урожая до 30–50 % [1].

В связи с этим нами была поставлена цель – изучить влияние фунгицидов на пораженность растений альтернариозом и склеротиниозом и урожайность озимого рапса в условиях филиала «Большие Новоселки» УП «Борисовский комбинат хлебопродуктов» ОАО «Минск-облхлебопродукт» в 2013–2015 гг.

В процессе исследований предусматривалось решение следующих задач: выявить пораженность растений озимого рапса альтернариозом и склеротиниозом, изучить биологическую эффективность фунгицидов против болезней, определить влияние фунгицидов на элементы структуры урожайности и урожайность озимого рапса.

Объект исследований – озимый рапс. Предмет исследований – фунгициды: пиктор, амистар экстра, прозаро.

Для определения развития болезней растения озимого рапса обследовали в фазе желто-зеленого стручка. Изучение велось на естественном инфекционном фоне. Распространенность болезни определяли путем осмотра 100 стручков.

Развитие болезни на стручках учитывали по следующей шкале, балл: 0 – здоровые стручки; 0,1 – единичные мелкие пятна на стручках; 1 – на стручках много мелких поверхностных пятен (больше 20 шт.); 2 – на стручках 1–2 углубленные мелкие язвы; 3 – язв больше трех; 4 – 5–6 глубоких язв, поражена верхушка стручка, стручки деформированы, часть из них треснувшие.

Распространенность и развитие болезней определяли по соответствующим формулам [2].

Распространенность и степень развития альтернариоза и склеротиниоза по годам исследований на озимом рапсе зависело от многих факторов, но ведущее значение имели погодные условия.

Так, в 2014 г. наблюдалось эпифитотийное поражение рапса альтернариозом в период жёлто-зелёной спелости культуры, чему способствовали складывающиеся в это время погодные условия – высокая влажность воздуха и среднесуточные температуры выше нормы. Распространенность альтернариоза на генеративных органах озимого рапса в контрольном варианте составила 100 % при развитии – 64,3 %.

Сухая и теплая погода в 2015 г. препятствовала распространению альтернариоза. Так распространенность составила 71,3 %, при развитии болезни 41,9 %.

Что касается склеротиниоза, то распространенность и развития данного заболевания было ниже по сравнению с альтернариозом. Так, распространенность склеротиниоза в 2014 г. составило 30,4 %, в 2015 г. – 21,3 % при развитии 7,2 % и 5,4 % по годам соответственно.

В наших исследованиях установлена устойчивая тенденция снижения как распространенности альтернариоза и склеротиниоза, так и их развития при применении фунгицидов.

Так, применение препаратов позволило снизить распространенность альтернариоза на 40,1–49,8 %. Наибольшая эффективность в снижении распространенности заболевания отмечена при применении пиктора – 49,8 %, что на 9,7 % выше эффективности препарата амистар экстра. Биологическая эффективность фунгицида прозаро составила 45,1 %.

Аналогичная ситуация отмечена и при анализе влияния фунгицидов на развитие альтернариоза. Применение фунгицидов снизило развитие болезни на 61,2–76,1 %. Наиболее эффективным в снижении развития болезни оказался препарат пиктор (76,1 %).

Что касается эффективности фунгицидов против склеротиниоза, то надо отметить, что препараты были более эффективны в снижении распространенности данной болезни по сравнению со снижением распространенности альтернариоза. Так, применение препаратов позволило снизить распространенность склеротиниоза на 49,3–67,0 %. Наиболее эффективным оказался препарат пиктор – 67,0 %, который так же в наилучшей степени снижал и развитие болезни – 45,2 %.

Анализируя элементы структуры урожайности озимого рапса необходимо отметить, что применение фунгицидов не оказало влияния на количество сохранившихся растений к уборке. В среднем за два года исследований число растений в контрольном варианте составило 85,0 шт./м². В вариантах с применением препаратов – от 85,0 до 86,3 шт./м².

Однако другие элементы структуры урожайности озимого 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 пиктор – до 77,5 шт./растение (на 10,2 шт./растение больше, чем в контроле). Применение прозаро позволило увеличить количество стручков на растении по сравнению с контрольным показателем на 6,9 шт., амистар экстра – 5,1 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 пиктор в норме расхода 0,5 л/га – до 18,1 семян в стручке (на 1,9 семян больше, чем в контроле). При использовании прозаро данный показатель структуры урожайности озимого рапса увеличился до 17,4 шт., амистар экстра – до 17,1 шт.

Фунгициды оказывали так же влияние на массу 1000 семян озимого рапса. Максимальную прибавку по массе 1000 семян в среднем за два года исследований дал вариант с применением фунгицида прозаро.

Защитное действие фунгицидов против альтернариоза и склеротиниоза, их положительное влияние на основные элементы структуры урожайности озимого рапса привели к повышению урожайности семян культуры.

За годы проведения исследований (2013–2015 гг.) урожайность маслосемян озимого рапса в варианте без применения фунгицидов составила 26,1 ц/га (табл. 1).

Таблица 1. Урожайность озимого рапса в зависимости от применения фунгицидов, (2013–2015 гг.)

Вариант	2013–2014 гг.		2014–2015 гг.		Среднее за 2013–2015 гг.	Прибавка к контролю, ц/га	Прибавка к контролю, %
	урожайность, ц/га	прибавка урожайности, ц/га	урожайность, ц/га	прибавка урожайности, ц/га			
Контроль	27,8	–	24,4	–	26,1	–	–
Пиктор (эталон)	34,6	6,8	30,0	5,6	32,3	6,2	23,8
Амистар экстра	32,3	4,5	28,3	3,9	30,3	4,2	16,1
Прозаро	33,2	5,4	29,2	4,8	31,2	5,1	19,5
НСР ₀₅	1,3		1,7				

Применение изучаемых фунгицидов обеспечило достоверную прибавку урожайности по сравнению с контролем. Повышение урожайности рапса в среднем за два года исследований по сравнению с контролем произошло на 4,2–6,2 ц/га или 16,1–23,8 %.

Максимальная урожайность семян озимого рапса была выявлена в варианте с применением препарата пиктор – 32,3 ц/га, что на 6,2 ц/га (23,8 %) выше урожайности полученной в контроле (26,1 ц/га).

Применение фунгицидов амистар экстра и прозаро обеспечили прибавку урожайности семян озимого рапса на 4,2 ц/га (16,1 %) и 5,1 ц/га (19,5 %), соответственно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пилюк, Я.Э. Возделывание озимого рапса в Республике Беларусь // Белорусское сельское хозяйство. – Минск.: 2003. – № 11. – С. 21–31.
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 633.11”321”:632.954

ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТКИ ПОСЕВОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ НУТРИВАНТОМ ПЛЮС ЗЕРНОВЫМ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА В ЗАО «НИВА» ШКЛОВСКОГО РАЙОНА

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

Потенциал урожайности современных сортов озимой пшеницы составляет 100 ц/га и более, однако, реализуется он лишь на 30–40 % из-за недостатка средств на удобрение [1]. Поэтому представляет интерес

изучение эффективности применения инновационных агрохимических продуктов, одним из которых является Нутривант Плюс зерновой, в конкретных почвенно-климатических условиях хозяйства. Применение Нутриванта Плюс зернового обеспечивает:

1. Повышение урожайности и качества зерновых культур.
2. Снижение стрессового воздействия пестицидов на культуру, без снижения эффективности препарата.
3. Повышение иммунитета и способности усвоения питательных веществ из почвы и внесенных минеральных удобрений.
4. Увеличение интенсивности дыхания и усвоения CO_2 [2].

Исследования проводили в поле плодосменного севооборота в период с 2013 по 2015 гг. Схема опыта включала следующие варианты: 1. Фон минерального питания $\text{N}_{100}\text{P}_{60}\text{K}_{120}$ (контроль); 2. Фон + однократная подкормка Нутривант Плюс зерновой (2 кг/га, ВВСН 29-31); 3. Фон + двукратная подкормка Нутривант Плюс зерновой (4 кг/га (2+2), ВВСН 29-31 + ВВСН 51-55). Повторность опыта трехкратная, площадь учетных делянок 500 м². Все учеты и наблюдения проводились согласно принятым методикам. Почва опытного участка – дерново-подзолистая среднекультуренная легкосуглинистая. Агротехника в опыте соответствовала основным требованиям, предъявляемым к научно-обоснованной технологии возделывания озимой пшеницы в условиях Могилевской области. В III декаду августа вносились фосфорные и калийные минеральные удобрения – под вспашку в дозе $\text{P}_{60}\text{K}_{120}$ в виде аммонизированного суперфосфата и хлористого калия. Посев – комбинированный посевной агрегат АПП-6АБ, глубина заделки семян 3–4 см, норма высева – 4,5 млн. всхожих семян/га – I декада сентября. Сорт – Богатка. Осенью применяли гербицид Гром, КС – 0,75 л/га – в фазу 1–3 листьев. Весной вносили азотные удобрения в дозе N_{60} в виде КАС – I–II декада апреля. В фазу кущения (ВВСН 21–22) – подкормка азотными удобрениями в дозе N_{30} в виде карбамида. В фазу начала выхода в трубку (ВВСН 31–32) – внесение ретарданта Серон, 1,0 л/га совместно с комплексным удобрением Нутривант Плюс зерновой, 2 кг/га (во втором и третьем вариантах). В фазу колошения озимой пшеницы (ВВСН 51-55) – совместное применение фунгицида Коллосаль Про, 0,4 л/га + Нутривант Плюс зерновой, 2,0 кг/га (в третьем варианте).

Из данных табл. 1 видно, что применение Нутриванта Плюс зернового позволило увеличить показатель продуктивной кустистости в 2014 г. с 1,95 (на фоне) до 2,0–2,07, и с 1,52 (на фоне) в 2015 г. до 1,64, или на 5,2–7,0 %. Максимального значения показатель продук-

тивной кустистости достигал в третьем варианте с внесением удобрения Нутривант Плюс зерновой по схеме: 2 кг/га + 2 кг/га.

Таблица 1. Структура урожайности посевов озимой пшеницы в зависимости от применения Нутривант Плюс зерновой

Вариант	Количество растений, сохранившихся к уборке, шт./м ²	Общая выживаемость, %	Продуктивная кустистость	Количество продуктивных стеблей, шт./м ²	Озерненность колоса, шт.	Масса 1000 зерен, г	Биологическая урожайность, ц/га
2014 г.							
Фон	229	50,9	1,95	446	28	38,5	48,1
Фон + 2 кг/га, подкормка Нутривант	234	51,9	2,0	469	29	39,0	53,1
Фон + 4(2+2)кг/га, подкормка Нутривант	235	52,2	2,07	487	30	39,8	58,2
2015 г.							
Фон	257	57,1	1,52	392	26	35,2	35,9
Фон + 2 кг/га, подкормка Нутривант	261	58,0	1,64	428	26	35,9	40,0
Фон + 4(2+2)кг/га, подкормка Нутривант	263	58,4	1,64	431	27	38,0	44,2
в среднем за 2 года							
Фон	243	54,0	1,72	419	27	36,85	41,7
Фон + 2 кг/га, подкормка Нутривант	247,5	55,0	1,81	447	27,5	37,45	46,6
Фон + 4(2+2)кг/га, подкормка Нутривант	249	55,3	1,84	458	28,5	38,9	51,2

Максимальное количество продуктивных стеблей 487 шт./м² в 2014 г. и 431 шт./м² в 2015 г. отмечено в варианте с полной дозой Нутривант Плюс зерновой. В среднем за два года данный вариант обеспечил увеличение данного показателя на 39 шт./м² стеблей в сравнении с фоном и на 11 шт./м² в сравнении с вариантом Нутривант Плюс зерновой (2 кг/га).

Использование удобрения при двукратном применении по схеме 2+2 кг/га увеличивало озерненность колоса в сравнении с фоном на 5,6 % и в сравнении с однократным применением в дозе 2 кг/га или на 3,6 %.

Максимальный показатель массы 1000 зерен отмечен в варианте с использованием Нутривант Плюс зерновой в дозе 4 кг/га (2+2) как в 2014 г. – 39,8 г, так и в 2015 г. – 38,0 г. Внесение Нутриванта Плюс

зернового в фазу начала выхода в трубку в дозе 2 кг/га уступало данному варианту на 0,8–2,1 г. Положительное действие удобрения в дозе 4 кг/га проявилось в условиях засушливого 2015 г., когда величина массы 1000 зерен была выше на 2,8 г (8,0 %) в сравнении с фоном и на 2,1 г (5,8 %) в сравнении с однократным применением удобрения в дозе 2 кг/га. В среднем за два года полная доза Нутривант Плюс зерновой обеспечивала прибавку данного показателя 1,45–2,05 г.

Таблица 2. Урожайность зерна озимой пшеницы в зависимости от применения Нутривант Плюс зерновой, ц/га

Вариант	Годы		В среднем за два года	± к контролю	
	2014	2015		ц/га	%
Фон	45,2	34,1	39,7	–	–
Фон + 1-кратная подкормка Нутривант	49,9	38,0	43,9	4,2	10,6
Фон + 2-кратная подкормка Нутривант	55,3	42,4	48,9	9,2	23,2
НСР ₀₅	2,66	2,34			

Расчет биологической урожайности показал, что в условиях 2014 г. применение комплексного удобрения Нутривант Плюс зерновой позволило получить прибавку урожайности 5,0–10,1 ц/га. Максимальная величина биологической урожайности 58,2 ц/га отмечена в варианте с использованием удобрения Нутривант Плюс зерновой в дозе 4 кг/га (2+2).

Таблица 3. Показатели качества зерна озимой пшеницы

Вариант	Содержание белка, %	Сбор белка, ц/га	Содержание клейковины, %
2014 г.			
Фон	12,4	5,60	28,5
Фон + 2 кг/га, подкормка Нутривант	12,8	6,38	29,0
Фон + 4(2+2) кг/га, подкормка Нутривант	13,0	7,19	30,0
2015 г.			
Фон	13,0	4,43	29,5
Фон + 2 кг/га, подкормка Нутривант	13,3	5,05	30,4
Фон + 4(2+2) кг/га, подкормка Нутривант	14,0	5,94	31,6
В среднем за два года			
Фон	12,7	5,04	29,0
Фон + 2 кг/га, подкормка Нутривант	13,1	5,75	29,7
Фон + 4(2+2) кг/га, подкормка Нутривант	13,5	6,60	30,8

В среднем за два года варианты с подкормкой комплексным удобрением Нутривант Плюс зерновой обеспечили прибавку урожайности (табл. 2) по отношению к фону на 4,2–9,2 ц/га.

Максимальную величину урожайности 48,9 ц/га обеспечил вариант с двукратной подкормкой Нутривант Плюс в дозе 4 кг/га (2+2), который достоверно превосходил на 5,0 ц/га уровень урожайности варианта с однократной подкормкой Нутривант Плюс и на 9,2 ц/га (+23,2 %) – фон.

Внесение Нутриванта Плюс в подкормку в дозе 4 кг/га по схеме 2+2 кг позволяет увеличить содержание белка на 0,4–0,8 %, общий сбор белка на 0,85–1,56 ц и содержание клейковины на 1,1–1,8 %, достигая при этом уровня зерна хлебопекарного качества (табл. 3).

ЛИТЕРАТУРА

1. Коледа К.В. Генофонд и результаты селекции озимой мягкой пшеницы в западном регионе Беларуси: монография / К.В. Коледа. – Гродно: [б.и.], 1999. – 142с.
2. Нутривант плюс [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://agropius-group.ru/prod/nutrivant_universal. Дата доступа 1.02.2016.

УДК 633.37:631.53.037

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ СРЕДНЕРАННИХ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ РАЗЛИЧНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Касько С. А. – студент; **Цыркунова О. А.** – старший преподаватель
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра селекции и генетики

В настоящее время кукуруза является одной из главнейших культур в кормопроизводстве Беларуси. Гибриды кукурузы, способные формировать полноценную силосную массу и зерно в условиях Беларуси, позволили обеспечить прочную кормовую базу для животноводства. Залогом получения качественного урожая кукурузы в той или иной зоне республики является правильный подбор гибридов. Для получения кукурузной массы с высокими кормовыми достоинствами необходимо в каждой зоне республики возделывать только те гибриды, которые в определенных условиях достигают требуемых фаз развития и дают наибольший выход сухого вещества [1, 2]. Исследования по созданию гибридов кукурузы различных групп спелости и направлений использования для конкретных условий весьма актуальны и представляют практический интерес.

В 2014 г. в Беларуси кукуруза занимала площадь 1068 тыс. га, в том числе 112 тыс. га на зерно и 956 тыс. га на силос. С 2014 г. начали вы-

ращивать кукурузу на зерно в самой северной области республики – Витебской – на площади 1200 га [3]. В настоящее время на рынке семян кукурузы в Беларуси свои гибриды предлагают около 30 селекционно-семеноводческих компаний из Германии, Франции, Австрии, России, Украины, Молдовы, Венгрии, Беларуси. В таком большом многообразии занесенных в реестр гибридов довольно трудно разобратся даже опытному специалисту.

Цель работы: провести конкурсное испытание и определить лучшие среднеранние гибриды кукурузы для условий северо-восточной части Республики Беларусь.

Объектом исследований являлись 12 гибридов кукурузы средне-спелой группы спелости различного происхождения: ЕС Марко, НУКС, Борги КСМ (8156), Магенни КСМ (9192), Телекс (Франция); ДКЦ 2790 (Швеция); Бемо 203 (Молдова); Немиров, Шаян (Украина); Колиас КХВ (1401) (Германия). В качестве контроля использовался гибрид Полесский 212 СВ отечественного производства. Среди них простых гибридов (ПГ) – 5, в том числе простых модифицированных (ПМ) – 2; трехлинейных (ТЛ) – 5; двойных межлинейных (ДМЛ) – 2.

Полевые исследования проводились в 2013–2014 гг. на территории опытного поля кафедры селекции и генетики УО БГСХА, расположенного на территории ГСХУ «Горецкая сортоиспытательная станция». Посев опытных делянок проводился во второй декаде мая. Норма высева 8 семян на 1 погонный метр. Ширина междурядий 70 см. Повторность опыта четырехкратная. Площадь учетной делянки 10 м².

Косвенным показателем оценки скороспелости гибридов является продолжительность периода от всходов до цветения початков (табл. 1). Поэтому чем меньше число дней от всходов до цветения початка, тем скороспелее гибрид.

Отклонение этого показателя в 1–2 дня приводит к увеличению или уменьшению всего периода вегетации на 5–8 дней, поэтому учет этой фенологической фазы имеет особое значение [4].

Анализируя данные, можно отметить двойной гибрид Полесский 212 СВ, продолжительность периода всходы – цветение початка оказалась самой короткой из группы и составила 59 дней. Многие испытываемые гибриды по данному показателю приближались к контролю: Телекс (ПГ) – 60,5 дней, Колизей (ТЛ), Бемо 203 (ТЛ), Колиас КХВ (1401) (ДМЛ), ДКЦ 2790 (ПГ) – 61 день. Самое большое количество дней от всходов до цветения початка было отмечено у гибридов Борги КСМ (ТЛ) – 65,5 дней, Шаян (ПМ) – 64,5 дня, НУКС (ТЛ) – 64 дня.

В годы испытаний средняя высота растений к уборке составила 267 см с колебаниями от 286,5 см у гибрида Шаян до 239,5 см у гибри-

да Колизей. Гибрид Бемо 203 превысил контроль на 43,5 см, гибрид Шаян – на 44,5 см, что оказалось лучшими результатами, а вот гибрид Колизей показал меньшую высоту по сравнению с контролем на 2,5 см.

Таблица 1. Результаты конкурсного испытания гибридов
среднеранней группы спелости, (2013–2014 гг.)

Гибрид	Происхождение	ФАО	Тип гибрида	Число дней от всходов до цветения	Высота растений, см	Урожайность зеленой массы, ц/га	Урожайность сухой массы, ц/га
Полесский 212СВ (контроль)	Беларусь	220	ДМЛ	59	242	543	161,8
ЕС Марко	Франция	210	ПГ	62	266,5	549	167,3
НУКС	Франция	210	ТЛ	64	261	491,5	149,4
ДКЦ 2790	Швеция	200	ПГ	61	289	508,5	164
Колизей	Германия	200	ТЛ	61	239,5	540	170,1
Борги КСМ (8156)	Франция	210	ТЛ	65,5	280	624	187,6
Магени КСМ (9192)	Франция	190	ТЛ	62,5	272,5	541	169,7
Колиас КХВ (1401)	Германия	220	ДМЛ	61	261	496,5	172
Немиров	Украина	200	ПМ	63	269	539,5	158,1
Телекс	Франция	200	ПГ	60,5	256	543	171
Шаян	Украина	220	ПМ	64,5	286,5	615,5	186,3
Бемо 203	Молдова	210	ТЛ	61	285,5	533	158,2

По высоте прикрепления початков можно выделить гибриды Немиров, Бемо 203, ДКЦ 2790. Данный показатель у этих гибридов превысил контроль на 18–22 см.

Длина початка – один из главных показателей, влияющих на урожайность кукурузы, так как, чем длиннее початок, тем длиннее ряд у кукурузы, а значит и количество зерен в рядке больше. Очень важно, чтобы у ранних гибридов длина початка была больше, так как у них урожайность зерна и так ниже, чем у позднеспелых гибридов. Гибриды Борги КСМ (9192), Колиас КХВ (1401) превысили длину початков контроля на 1,5 см, что будет свидетельствовать о повышении урожайности зерна, а вот гибриды НУКС, Колизей имели более короткий початок (0,5 и 1 см соответственно) по сравнению с контролем Полесский 212 СВ. По признаку длина початка можно также отметить гибриды ДКЦ 790 (+ 1 см к контролю), сформировавший в среднем за два года початки длиной 18 см.

В среднем за два года исследований многие гибриды показали худшие результаты по сравнению с контролем по урожайности зеленой массы: НУКС (-51,5 ц/га), Колиас КХВ (1401) (-46,5 ц/га), ДКЦ 2790 (-34,5 ц/га). А вот гибриды Борги КСМ (156) и Шаян превысили по данному показателю контроль Полесский 212 СВ, урожайность их зеленой массы в среднем за два года исследований составила на 624 ц/га и 615,5 ц/га соответственно.

Простые, и трехлинейные, и двойные межлинейные гибриды показали хорошие результаты, сформировав початков больше, чем контроль Полесский 212 СВ. Лучшим из них оказался гибрид Телекс, у него урожайность за два года исследований превысила контроль на 49,5 ц/га. Неплохие результаты получены у гибридов Колезей (+44,5 ц/га), Колиас КХВ (1401) (+45 ц/га), Магени КСМ (9192) (+40 ц/га).

Питательная ценность кукурузной массы может быть повышена за счет веществ содержащихся в початках молочно-восковой и восковой спелости зерна. Главным показателем здесь является содержания в ней сухого вещества, которое должно составлять не менее 28–30 % от урожая зеленой массы, с удельным весом початков в сухом веществе 35–40 %.

Важным условием для получения таких величин служит достижение его восковой спелости, на что в свою очередь влияют температурные условия в процессе вегетации [3].

Большинство исследуемых гибридов превысило по содержанию сухого вещества контроль Полесский 212 СВ. Лучшим оказался гибрид ДКЦ 2790, в растениях которого содержалось 32,3 % сухих веществ, что на 2,6 % больше, чем у контроля. У гибридов Колезей и Магени КСМ (9192) сухих веществ обнаружено больше на 1,8 % по сравнению с контролем, оно составило 31,5 % в среднем за два года испытаний. А вот образцы Немиров (-0,3 %) и Бемо 203 (-0,1 %) не превзошли контроль по данному показателю.

Урожайность сухого вещества является наиболее объективным показателем продуктивности кукурузы при выращивании на кормовые цели. В среднем за два года исследований гибриды сформировали 168 ц/га сухой массы. Этот показатель варьирует от 149,4 ц/га у гибрида НУКС до 187,6 ц/га у гибрида Борги КСМ (8156). Лучшими гибридами, которые превысили по урожайности сухой массы контроль в среднем за два года исследований являются: Борги КСМ (8156) (+25,8 ц/га), Шаян (+24,5 ц/га), Колиас КХВ (1401) (+10,2 ц/га). Также есть гибриды, которым не удалось превзойти по урожайности сухой массы контроль: НУКС (-12,4 ц/га), Немиров (-3,7 ц/га), Бемо 203 (-3,6 ц/га).

При возделывании гибридов кукурузы, наилучшую рентабельность показал гибрид Борги КСМ (8185), у которого рентабельность на 13,3 % превосходит контроль, а так же Шаян у которого рентабельность на 11,6 % больше, что позволяет более эффективно возделывать кукурузу на зеленую массу.

ЛИТЕРАТУРА

1. Надточаев, Н. Ф. Кукуруза на полях Беларуси/ Н. Ф. Надточаев. – Минск: ИВЦ Минфина, 2008. – 411 с.
2. Шпаар, Д. Кукуруза (выращивание, уборка, консервирование и использование) / Под общей редакцией Д. Шпаара. – М.: ИД ООО «DLV АГРОДЕЛО», 2009. – 390 с.
3. Государственный реестр сортов / отв. ред. В. А. Бейна. – Мн.: Государственная инспекция по испытаниям и охране сортов растений, 2014. – 281 с.
4. Курзина, И. А. Селекция кукурузы на раннеспелость/ И. А. Курзина, И. А. Гурьева. – М.: Агропромиздат, 1988. – С. 173–179.

УДК 632.754:633.853.494

ВЛИЯНИЕ ВРЕДИТЕЛЕЙ И БОЛЕЗНЕЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ РАСТЕНИЙ ЯРОВОГО РАПСА В ПОСЕВАХ РАЗЛИЧНОЙ ГУСТОТЫ

Клочкова О. С. – к. с.-х. н., доцент; **Соломко О. Б.** – к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра растениеводства

Расширение площади посевов рапса в нашей стране способствовало распространению численности вредителей и болезней. Поражение растений рапса такими болезнями как фомоз, склеротиниоз, альтернариоз, повреждение их рапсовым цветоедом, видами скрытнохоботников и другими вредными организмами может привести к значительному снижению качественных и количественных показателей урожая [1, 2].

Поражение склеротиниозом вызывает отмирание стебля в зоне ветвления и прекращение налива семян. В результате этого формируются шуплые семена, и урожайность снижается на 5 ц/га (17 %) и более. Недобор урожая от поражения фомозом может составлять 50 % и более. Поражение фомозом приводит к гибели молодых растений, усиливается в загущенных посевах [3].

Цель наших исследований заключалась в определении влияния вредных организмов на элементы структуры урожайности ярового рапса при различной густоте стояния растений.

Исследования проводились в 2014–2015 гг. в УНЦ «Опытные поля БГСХА». Почва участка на опытном поле дерново-подзолистая, сред-

неокультуренная легкосуглинистая, подстилаемая моренным суглинком.

Изучались отдельно здоровые и пораженные растения в посевах различной густоты: 20, 40, 60, 80, 100, 120, 160, 200, 240 шт./м², которую формировали в фазе розетки. Учетная площадь делянок 1 м², повторность четырехкратная. Семена были протравлены препаратом Круйзер Рапс, и проводились две обработки инсектицидом в фазах стеблевании и бутонизации.

Результаты исследований показали, что с увеличением густоты стояния возрастала доля растений, пораженных болезнями и вредителями (табл. 1).

Таблица 1. Влияние вредных организмов на элементы структуры урожайности ярового рапса при различной густоте стояния растений, среднее за 2014–2015 гг.

Тип растений	Густота стояния растений в фазе розетки, шт./м ²								
	20	40	60	80	100	120	160	200	240
Количество продуктивных растений к уборке, шт./м²									
здоровые	19,2	35,6	55,6	75,0	83,0	101,1	126,2	154,2	184,7
пораженные болезнями	0,8	2,4	3,0	3,0	7,4	12,0	12,0	16,4	16,0
поврежденные вредителями	0,0	1,0	0,6	2,0	6,9	6,9	11,0	13,1	14,4
Количество стручков, шт./растение									
здоровые	69,5	47,9	36,6	32,8	31,0	30,2	25,5	20,8	20,1
пораженные болезнями	59,0	44,0	31,6	28,0	28,5	25,0	22,8	19,1	18,5
поврежденные вредителями	–	47,0	33,0	30,0	28,0	25,8	23,5	20,5	18,5
Масса семян, г/растение									
здоровые	–	3,3	2,6	2,3	2,2	2,1	1,7	1,4	1,1
пораженные болезнями	–	2,0	1,5	1,3	1,3	1,2	1,0	0,8	0,7
поврежденные вредителями	–	3,1	2,2	2,0	1,9	1,8	1,6	1,2	1,0
Урожайность семян, г/м²									
здоровые*	–	128,8	154,0	184,0	214,1	252,0	246,1	247,9	236,6
пораженные болезнями*	–	76,1	88,9	104,0	126,6	144,0	149,1	146,8	140,2
поврежденные вредителями*	–	121,0	128,5	160,0	185,0	210,0	238,6	220,3	204,7
НСР ₀₅ 2014 г.	Фактор А (густота стояния растений) – 1,29, фактор Б (пораженность болезнями и вредителями) – 2,11								
НСР ₀₅ 2015 г.	Фактор А – 2,54, фактор Б – 1,56								

*–пересчет урожайности на общее число растений, пришедших к уборке

В среднем за два года количество растений, пораженных склеротиниозом и фомозом при загущении посева с 20 до 200–240 шт./м² повысилось с 0,8 до 16,0–16,4 шт./м², поврежденных большим рапсовым скрытнохоботником – от 0 до 14,4 шт./м²

Количество стручков на растении снижалось при увеличении густоты стояния растений с 20 до 240 шт./м² в 3,2–3,5 раза. При поражении склеротиниозом и фомозом количество стручков на растении снижается на 1,6–10,5 шт., при повреждении большим рапсовым скрытнохоботником – на 0,3–4,4 шт. в сравнении со здоровыми растениями. К моменту уборки общего массива растения с густотой стояния 20 шт./м² не созрели. Индивидуальная семенная продуктивность здоровых растений в варианте с густотой 40 шт./м² была наибольшей и составила 3,3 г, а при максимальном загущении (240 шт./м²) уменьшилась в 3 раза. У растений, поврежденных личинками большого рапсового скрытнохоботника, деформируется стебель и растрескивается по длине. Масса семян при этом снижается на 0,1–0,4 г в сравнении со здоровыми растениями.

Пораженные растения рапса склеротиниозом выглядят преждевременно созревшими, семена в стручках формируются щуплыми. Наиболее типичные признаки растений, пораженных фомозом: отставание в росте, хлоротичный вид, полегание. Масса семян с растений, пораженных болезнями, уступает здоровым растениям на 0,4–1,3 г.

У здоровых растений масса 1000 штук семян в среднем составляла 3,65–3,70 г. При повреждении вредителями этот показатель снижался незначительно – на 0,02–0,1 г. Мелкие, щуплые семена, с массой 1000 шт. 2,41–2,60 г. сформировались при поражении растений рапса болезнями. Урожайность здоровых растений составила 128,8–252,0 г/м² в зависимости от густоты стояния растений и превышала урожайность растений, поврежденных вредителями на 7,5–42,0 г/м². Существенный вред был нанесен болезнями: урожайность оказалась меньше в сравнении со здоровыми растениями на 52,7–108,0 г/м². Наибольшая урожайность здоровых растений была получена у варианта с густотой стояния 120 раст./м²– 252,0 г/м². Растения, пораженные болезнями и поврежденные вредителями наибольшую урожайность – 149,1 г/м² и 238,6 г/м² соответственно, – формируют при густоте стояния растений в фазе розетки 160 шт./м², при дальнейшем загущении посева повышается воздействие вредных организмов и урожайность снижается.

ЛИТЕРАТУРА

1. Запрудский, А.А. Биологическое обоснование защиты озимого рапса от стеблевых скрытнохоботников в Беларуси / А.А. Запрудский // Фундаментальные основы совре-

- менных аграрных технологий и техники: мат. Всероссийск. молодеж. научн.-практ. конф., Томск, 21–23 окт., 2015. – С. 30–33.
2. Солдатова, В.В., Биологические особенности и вредоносность патогенных грибов рапса / В.В. Солдатова, В.Т. Пивень / Болезни и вредители масличных культур (сборник научных работ). – Краснодар, 2006. – С. 97–107.
3. Пересыпкин, В.Ф. Болезни сельскохозяйственных культур. Т. 2. Болезни технических культур и картофеля / В.Ф. Пересыпкин, З.А. Пожар, Н.Н. Кирик. – Киев: Урожай, 1990. – 246 с.

УДК 633.16:631.526.32:631.559.2:631.524.86

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ЯЧМЕНЯ ПО УРОЖАЙНОСТИ И УСТОЙЧИВОСТИ К БОЛЕЗНЯМ В УСЛОВИЯХ ОАО «МОГИЛЕВСКАЯ РАЙАГРОПРОМТЕХНИКА»

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

В Республике Беларусь в структуре посевных площадей под зерновыми и зернобобовыми культурами в 2015 г. было занято 41 %, что составляет 2405,8 тыс. гектаров, в том числе под ячменем – 552 тыс. га. В 2014 г. валовой сбор ячменя составил 1,99 млн. тонн, в 2015 г. – 1,85 млн. тонн, для сравнения в 2000 г. – 1,4 млн. тонн. Урожайность ячменя на 2014 г. составила 36,4 ц/га, в 2015 г. – 37,0 ц/га, а в 2000 г. – 19,0 ц/га. На современном этапе развития сельскохозяйственного производства и в связи с большой необходимостью в самообеспечении фуражом животноводства большое значение в повышении урожайности зерна ячменя приобретают сорт и качество семян [1, 2].

Полевые опыты проводились в производственных посевах полевого севооборота на площади 9 га. Объектом исследований служили три сорта ярового ячменя: Якуб, Ладны и Стратус, возделываемые в хозяйстве. Площадь деланки под каждым сортом составляла 1 га, повторность трехкратной. Предшественником ячменя были кормовые корнеплоды. Посев производился сеялкой АПП-6Д в оптимальные для посева культуры сроки. Норма высева 4,5 млн. всхожих зерен на 1 га.

Основными элементами, из которых складывается урожай ярового ячменя, является число растений с единицы площади, общая и продуктивная кустистость, количество зерен и масса зерна в колосе, масса 1000 зерен.

В годы проведения исследований количество растений с 1 м² по сортам варьировало в пределах 358–365 шт. Максимальное значение показателя выявлено у сорта Ладны.

Биологической особенностью многих зерновых хлебов является их способность к кущению, т. е. к образованию помимо главного побега, боковых, в том числе продуктивных. В наших опытах показатель продуктивной кустистости в среднем за три года исследований составил 1,25–1,46 шт. Наименьшее значение данного показателя было отмечено у сорта Якуб (1,25 шт.), а наибольшее – у сорта Ладны (1,46 шт.).

Число зерен в колосе является одним из важнейших признаков растений. В проведенных нами исследованиях число зерен в колосе во всех трех вариантах почти не изменялось и оставалось в пределах 24–26 шт.

Масса 1000 семян является вторым после озерненности элементом продуктивности колоса и важнейшим показателем полноценности семян. На массу 1000 семян зерновых культур оказывает влияние густота стеблестоя: с увеличением последней масса 1000 семян уменьшается. Сильная загущенность посевов, при которой растения полегают, значительно снижает и массу 1000 семян. Наиболее высокая масса 1000 семян как в среднем по годам выявлена у сорта Ладны и составила 45,3. Разница массы 1000 в среднем за годы исследований у сортов Якуб и Стратус составила 1,3 г.

Таким образом, наивысшие значения по большинству показателей элементов структуры урожайности выявлены у растений сорта Ладны.

Величина урожая зависит от оптимального соотношения числа растений на единицы площади и продуктивности каждого растения.

2014 г. оказался более благоприятным для вегетации ярового ячменя по сравнению с 2015 г. Наивысшее значение урожайности отмечено у сорта Ладны – 54,1 ц/га, что на 5,1 ц/га выше, чем у сорта Якуб и на 3,7 ц/га выше, чем у сорта Стратус. Урожайность изучаемых сортов в 2014 г. колебалась в пределах 49,0–54,4 ц/га при наименьшей существенной разнице 2,44. В 2015 г. урожайность зерна ячменя колебалась по вариантам в пределах 46,2–53,1 ц/га при наименьшей существенной разнице 1,52. Максимальная урожайность зерна была получена у сорта Ладны, который превосходил сорт Якуб на 4,7 ц/га и сорт Стратус 5,8 ц/га. В среднем за два года исследований максимальная урожайность выявлена у сорта Ладны и составила 53,1 ц/га, минимальная урожайность отмечена у сорта Якуб и составила 48,2 ц/га.

В селекции ячменя очень важной проблемой является создание сортов, устойчивых к болезням и вредителям. Высокая степень колосовых в севообороте, благоприятные агроклиматические условия способствуют возникновению новых вирулентных рас и перераспределению их в популяции.

Ринхоспориоз относится к наиболее опасным болезням ячменя. Симптомы проявляются прежде всего на листовых пластинках, а также на стеблях и колосьях. Вызванный патогеном недобор урожая может достигать 25 % и более из-за уменьшения массы тысячи семян. В большей степени ринхоспориозом поражались сорта Якуб и Стратус (24,4 % и 22,7 % соответственно). Сорт Ладны оказался устойчивее к данному заболеванию (18,5 % пораженных растений в среднем за годы исследований).

Поражение ярового ячменя мучнистой росой на ранней стадии скажется на уменьшении плотности стеблестоя, количестве зерен в колосе, а также корнеобразовании. На более поздних стадиях приводит к снижению массы тысячи семян. Наименьшая степень поражения растений мучнистой росой была отмечена у сорта Ладны (15,4 % в среднем за годы исследований). Процент поражения сорта Стратус в среднем за годы исследований составил 17,9 %, у сорта Якуб – 23,9 %. Сорта Ладны и Стратус обладали высокой степенью устойчивости (балл 7), а сорт Якуб характеризовался средней степенью (балл 5).

Экономическая оценка результатов исследований показала, что наибольший чистый доход был получен при возделывании сорта ячменя Ладны (990,2 тыс. руб./га). Менее выгодным оказалось выращивание сорта Якуб, от него были получены наименьшая урожайность (47,0 ц/га) и чистый доход (417,3 тыс. руб./га).

ЛИТЕРАТУРА

1. Шпаар, Д. Зерновые культуры (Выращивание, уборка, доработка и использование) / Под общ. ред. Д. Шпаара. – М.: ИД ООО «DLV АГРОДЕЛО», 2008 – 656 с.
2. Энергосберегающие технологии возделывания зерновых культур в Республике Беларусь / И. Н. Шило [и др.]. – Минск : БГАТУ, 2008. – 160 с.

УДК 631.559:636.085.51

СТРУКТУРА УРОЖАЯ СИЛЬФИИ ПРОНЗЕННОЛИСТНОЙ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ ПОСЕВА

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

Сильфия пронзеннолистная – кормовая культура высокой хозяйственной ценности. Она классифицируется в группе кормовых культур сенажно-силосного направления и характеризуется высокой продуктивностью посевов, повышенным содержанием белка и отзывчивостью

на удобрения. По экологической пластичности и долголетию (до 15 и более лет) произрастания на одном месте у сальфии нет равных [1].

По урожаю биомассы сальфия одна из самых урожайных кормовых культур. Она способна давать урожай зеленой массы в зонах с выпадением осадков до 500 мм и более – 1500–1600 ц/га, на орошаемых землях южной зоны – до 2369 ц/га. Сальфия пронзеннолистная в различных районах выращивания превосходит по своей продуктивности кукурузу, многолетние травы, подсолнечник и другие кормовые культуры в 1,5–2 раза. Она может занимать большой удельный вес в структуре силосных культур [2].

Целью наших исследований было изучить структуру урожая сальфии пронзеннолистной.

Для решения поставленной задачи весной 2015 г. на опытном участке УНЦ «Опытные поля БГСХА» был заложен полевой опыт семенами и рассадой.

Площадь учетных делянок 10 м². Повторность четырехкратная, систематическое (последовательное) размещение вариантов, норма высева семян 70 тыс. растений/га, схема размещения рассады: 70×30, 70×50, 70×70.

Почва опытного участка дерново-подзолистая легкосуглинистая, развивающаяся на легком лессовидном суглинке, подстилаемом моренным суглинком с глубины около 1 м.

Почва опытного участка является типичной для северо-восточного региона РБ, является пригодной для возделывания многолетних трав и других сельскохозяйственных культур.

Структуру урожайности определяется путем отбора проб методом трансект с площади 1 м² в четырехкратной повторности с дальнейшим определением показателей – количество стеблей на 1 растение, облиственности растений, площадь листьев, густота стеблестоя.

Площадь листьев определяли способом высечек. Все листья с 10 типичных растений делянки обрывали и взвешивали. При помощи ручного сверла в виде металлической трубки определенного диаметра с заостренными краями делали 20–50 высечек общей площадью не менее 10–20 см². После взвешивания высечек общую площадь оборванных листьев в пробе (см²) рассчитывали по формуле

$$П = МП / КМ,$$

где M – масса листьев, г; $П$ – площадь одной высечки, см²; K – число высечек; $М$ – масса высечек, г.

Разделив общую площадь листьев в пробе на число выборочных растений, определяли площадь листьев на одном растении, а умножив последний показатель на густоту растений на 1 га рассчитывали площадь листового аппарата ($\text{м}^2/\text{га}$).

Растения, посеянные из семян, сформировали по 2 и более стебля, высотой 88 см. Процент облиственности составил 46,5. Все посадки имели достаточно большую площадь листьев от 16,5 до 17,9 $\text{м}^2/\text{га}$ (табл. 1).

Таблица 1. Структура урожая

Варианты	Высота растений, см	Количество стеблей на 1 растение, шт.	Густота стеблестоя, шт./ м^2	Облиственность, %	S листьев, тыс. $\text{м}^2/\text{га}$
Посев семенами					
Семена	88	2,5	12,5	46,3	16,9
Посадка рассады					
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

При посадке рассадой растения в июне 2016 г. достигали 91–95 см в высоту, имели по три и более стебля на одно растение. Густота стеблестоя варьировала в пределах от 10,1 до 19,2 шт./ м^2 . Облиственность отличалась незначительно от 45,9 до 46,5 %.

Как видно по результатам исследования, облиственность растений находится в обратной зависимости от высоты растений. Так по данным опыта % облиственности варьировал от 45,9 до 46,5, при высоте растений от 88 до 95 см.

Площадь листьев увеличивалась по мере роста растений. По вариантам опыта площадь листьев от 16,5 до 17,9 $\text{м}^2/\text{га}$. Густота стеблестоя находилась в пределах от 10,1 до 19,2 шт./ м^2 . С повышением плотности стеблестоя на единице площади наблюдалась тенденция увеличения высоты растений сальвии пронзеннолистной

ЛИТЕРАТУРА

1. Емелин, В. А. Сальфия пронзеннолистная: хозяйственная ценность, биология и технология возделывания / В.А. Емелин. – Витебск : ВГАВМ, 2011. – 36 с.
2. Емелин, В. А. Урожай зеленой массы и сроки использования сальфии пронзеннолистной в системе зеленого и сырьевого конвейерного кормопроизводства / В. А. Емелин // Земляробства і ахова раслін. – 2011. – № 3. – С. 12–14.

ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ПОЖНИВНЫХ ПОСЕВОВ КРЕСТОЦВЕТНЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ

Кускова 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 [2, 5].

Один из существенных резервов органического вещества – сидераты. Сидерация является широко доступным, но малоиспользуемым приемом эффективного повышения плодородия почв. Крайне недостаточно исследований по использованию в качестве зеленого удобрения пожнивных культур.

Посевы пожнивных культур обогащают севообороты, обуславливая более рациональное чередование культур (особенно при размещении зерновых по зерновым), защищают почву от эрозии и являются временным консервантом питательных веществ, становятся дополнительным источником корма для скота, кроме того, за счет корневых и пожнивных остатков этих растений почвы пополняются органическим веществом. Научными исследованиями РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию» установлено, что даже при использовании пожнивных культур на корм, они способствуют повышению урожайности (на 2–4 ц/га) последующих зерновых культур [1, 6].

Принято считать, что для Витебской области ограничен набор культур для пожнивных посевов. Вместе с тем, с изменением климата в сторону потепления, эти выводы могут быть и пересмотрены.

По данным РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию», для Витебской области (город Витебск) продолжительность периода посев (5–10 августа) – наступление среднесуточных температур воздуха ниже +5°C (17 октября) составляет 65–70 дней. При таких сроках посева (5–10 августа), в условиях Жодино, урожайность зеленой массы состави-

ла: редьки масличной – 230–200 ц/га, рапса озимого – 197–140 ц/га [1, 2].

По обобщенным данным различных исследователей, содержание в растительной массе сидеральных крестоцветных культур в 100 ц/кг: N – 30–45, P_2O_5 – 10–15, K_2O – 30–50.

В качестве пожнивной культуры, для применения на сидеральное удобрение, можно остановиться на редьке масличной, учитывая, ее урожайность, невысокую требовательность к плодородию почвы, конкурентоспособность к сорнякам, несложность получения семян и возможность ее выращивания без химических средств защиты.

В последнее время проводится измельчение соломы при уборке и ее запашка. В связи с этим практический интерес представляет изучение эффективности запашки соломы совместно с сидератами.

Недостатком соломы при использовании ее на удобрение является не только низкое содержание питательных веществ, но и очень широкое соотношение C:N (80:1), что сильно замедляет ее разложение. Поэтому использование соломы на удобрение должно сочетаться с дополнительным внесением азота в почву. Установлено, что депрессивное действие соломы на первую культуру можно предотвратить, если внести такое количество минерального азота, которое обеспечило бы соотношение C:N как 20:1. Для этого достаточно внести азотных удобрений из расчета не менее 10 кг азота на 1 т соломы.

Совместное использование соломы с зелеными удобрениями имеет большое значение в повышении плодородия почв и урожайности сельскохозяйственных культур. Богатая на азот зеленая масса пожнивных крестоцветных культур компенсирует недостаток азота при разложении соломы в почве [3, 4, 5].

Цель исследований – установить для Витебской области агроэкономическую целесообразность применения пожнивных крестоцветных культур на зеленое удобрение при посеве ячменя по ячменю.

Задачи: определить урожайность растительной массы пожнивных культур; установить влияние запашки только сидератов и в сочетании их с соломой на урожайность ячменя; провести экономическую оценку применения сидератов: окупаемость затрат на их применение с учетом направления использования пожнивных культур (на корм или зеленое удобрение).

Для решения поставленных задач в полевом севообороте РУП «Витебский зональный институт сельского хозяйства НАН Беларуси» в 2015 г. были заложены полевые опыты. Почва дерново-подзолистая среднесуглинистая с агрохимическими показателями: рН(KCl) – 5,2; P_2O_5 – 231, K_2O – 210 мг/кг почвы; гумус – 1,7 %.

Общая площадь делянки 100 м², учетная – 50 м². Повторность четырехкратная, размещение в 1–2 яруса. Основная культура – яровой ячмень. Норма высева 5 млн./га всхожих семян. Удобрения: N₉₀₍₆₀₊₃₀₎P₆₀K₉₀. Уборку ячменя проводили в 2015 г. в фазе полной спелости с одновременным измельчением соломы. Подготовка почвы для посева пожнивных культур: АКМ-4,0 + КППА «Lemken». 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). Уборка поделаночно.

Посев пожнивных крестоцветных культур проведен в 2015 г. 6 августа. Появление всходов отмечено через 6–7 дней. Вегетационный период 60–65 дней.

Таблица 1. Урожайность растительной массы пожнивных культур, ц/га

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

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

Таким образом, после ранобураемых (до 1 августа) зерновых колосовых культур возможно выращивание поживных крестоцветных культур, которые являются важным источником пополнения органического вещества и биологической аккумуляции элементов питания в почве. Наиболее продуктивной поживной культурой является редька масличная.

В 2016 г. будет дана оценка влияния запашки зеленой массы промежуточных крестоцветных культур на урожайность ярового ячменя.

ЛИТЕРАТУРА

1. Барышев, А.В. Использование промежуточных культур в борьбе с сорной растительностью в условиях северо-восточной части БССР: Дисс... канд. с.-х. наук. – Жодино, 1990. – 139 с.
2. Выращивание кормовых культур в условиях Беларуси: аналитический обзор / Шлапунов В.Н. [и др.] / БелНИИЗК. – Минск : Бел. НИИ внедрения новых форм хозяйствования АПК, 2002. – 68 с.
3. Новоселов, Ю.К., Кормовые культуры в промежуточных посевах / Ю.К. Новоселов, В.В. Рудоман. – М.: Агропромиздат, 1988. – 207 с.

4. Тамонов, А. М. Редька масличная – ценная сидеральная культура / А. М. Тамонов, С. М. Лукин, М. Н. Новиков / Земледелие. – 1990. – №1. – С. 44–45.
5. 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.
6. Шлапунов, В.Н. Возделывание редьки масличной и ярового рапса на семена (Рекомендации) / В.Н. Шлапунов, Л.И Чухлей. – Минск : Ураджай, 1982. – 24 с.

УДК 664.641.14(476.5)

АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА РЖАНОЙ МУКИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КАЧЕСТВА ИСХОДНОГО СЫРЬЯ В УСЛОВИЯХ ОАО «ОРШАНСКИЙ КОМБИНАТ ХЛЕБОПРОДУКТОВ»

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

При переходе республики на самообеспечение продовольственным зерном вопросы повышения его качества и рациональной переработки приобретают первостепенное значение. С качеством связана пищевая и кормовая ценность зерна, выход конечной продукции при переработке и рентабельность перерабатывающей промышленности, размер потерь при хранении, конкурентоспособность на рынке.

Целью наших исследований стала оценка эффективности производства ржаной муки в зависимости от качества исходного сырья условиях ОАО «Оршанский комбинат хлебопродуктов». Оценка качества исходного сырья (зерна) и готовой продукции (муки) производилась в производственной лаборатории предприятия по специализированным методикам.

Заготавливаемое и поставляемое зерно ржи должно соответствовать требованиям ГОСТ 16990 – 88 «Рожь. Требования при заготовках и поставках» или СТБ 1134 – 98 «Рожь фуражная. Требования при заготовках и поставках». В ходе заготовки зерно принимается дифференцированно, с учетом ограничительных кондиций (табл.1).

Анализируя представленные данные можно заключить, что на завод поступило 20054 т продовольственной и 285 т фуражной ржи. В разрезе сортов: продовольственной ржи 1 класса – 15 %, 2 класса – 27 % и 3 класса – 58 %; фуражной 1 класса – 74 %, 2 класса – 26 %. Фуражная рожь используется для производства комбикормов. Все сырье, поступившее на завод, соответствовало предъявляемым требованиям и нормам.

Таблица 1. Показатели качества зернового сырья, 2015 г.

Показатели		Рожь продовольственная			Рожь фуражная	
		1 класс	2 класс	3 класс	1 класс	2 класс
Объем заготовок, т		3020	5464	11570	212	73
Натура, г/л	факт	670–705			655–680	
	норма	не нормируется			не нормируется	
Влажность, %	факт	13,5–15,5			13,5–15,5	
	норма	10,0–19,0			10,0–19,0	
Сорная примесь, %	факт	2,0–5,0			2,2–3,0	
	норма	5,0			5,0	
Фузариозные зерна, %	факт	0			0–1,0	1,7–3,0
	норма	1,0			1,5	5,0
Зерновая примесь, %	факт	1,8–11,3			2,9–13,6	
	норма	15,0			15,0	
Число падения, с	факт	200–215	140–200	80–139	51–79	
	норма	>200	140–200	80–139	не нормируется	
Зараженность, экз./кг	факт	0			0	
	норма	не допускается, кроме клещом II степени				

Влажность зерна не превышала ограничительной, однако зачастую партии требовали дополнительной сушки для приведения зерна в состояние, устойчивое при хранении.

Процент сорной и зерновой примеси в заготавливаемом сырье был выше базисных норм, но не превышал предельно допустимых значений, что, однако, снижало прибыль поставщика при пересчете массы партии на стандартную засоренность и удержании затрат на дополнительную очистку.

По содержанию фузариозных зерен часть фуражной ржи была отнесена ко второму классу.

По показателю число падения все заготовленное зерно было дифференцировано на продовольственное и фуражное, а продовольственное – на три класса.

Базисными кондициями на зерно не допускается его заражение вредителями, ограничительными же допускается только заражение клещом не выше II степени. Среди поставляемого для переработки зерна зараженных партий не было.

Расчетный выход муки определяет производственная лаборатория с учетом фактического качества перерабатываемого зерна и нормативов на основании действующих «Правил организации и ведения технологического процесса на мукомольных заводах». Соблюдение расчетных норм выхода муки является обязательным. В зависимости от цели переработки можно получить меньшее количество муки высокого сорта (сортов) или большее количество низкого сорта (сортов). Ржаную хле-

бопекарную муку подразделяют на сорта: сеяную, обдирную, обойную.

Стандартный выход данных сортов при односортом помоле – 63, 87 и 95 %, соответственно. В табл. 2 представлены данные о фактических объемах производства ржаной муки различных сортов на предприятии.

Таблица 2. Объемы производства ржаной муки на предприятии

Вид муки	2014 г.		2015 г.	
	т	%	т	%
Ржаная сеяная	2974	13	3794	19
Ржаная обдирная	17703	76	15434	76
Ржаная обойная	2616	11	999	5
Всего	23293	100	20227	100

Из данных таблицы видно, что основным видом выпускаемой продукции на предприятии, является мука ржаная обдирная.

Таблица 3. Качество муки, производимой на предприятии

Наименование показателя		Характеристика и норма для сортов муки		
		сеяной	обдирной	обойной
Цвет	норма	белый с кремоватым оттенком	серовато-белый или серовато-кремовый с вкраплениями частиц оболочек зерна	серый с частицами оболочек зерна
	факт	соответствует		
Запах	норма	свойственный ржаной муке, без посторонних запахов		
	факт	соответствует		
Вкус	норма	свойственный ржаной муке, без посторонних привкусов		
	факт	соответствует		
Влажность, %, не более	норма	15,0	15,0	15,0
	факт	13,0–14,2	13,2–14,5	13,0–14,5
Зольность, %, не более	норма	0,75	1,45	2,00
	факт	0,67–0,75	1,22–1,44	1,88–1,98
Число падения, с, не менее	норма	160	150	105
	факт	160–175	152–158	110–127
Зараженность вредителями	норма	не допускается		
	факт	не обнаружено		
Загрязненность вредителями	норма	не допускается		
	факт	не обнаружено		

Так, объемы ее производства в 2014 г. составили 17703 т, а в 2015 г. снизились до 15434 т, что, однако, в оба года составило 76 % в общем объеме продукции. Производство ржаной сеяной муки за анализируемый период возросло и составило в 2015 г. 3794 т по сравнению

с 2974 т прошлого года (13–19 %). Значительно снизились объемы производства ржаной обойной муки – на 1617 т (11–5 %). Невысокий удельный вес высококачественной сеяной муки обусловлен значительными затратами на ее производство.

В табл. 3 приведены данные по качеству муки в соответствии с требованиями стандарта ГОСТ 7045-90 «Мука ржаная хлебопекарная. Технические условия».

Качество муки всех сортов соответствует требованиям стандарта. Все показатели находятся на уровне нормы или имеют некоторый запас с учетом возможного ухудшения (влажность и др.).

Экономическая эффективность производства ржаной муки на предприятии представлена показателями табл. 4.

Таблица 4. Экономическая эффективность производства ржаной муки в ОАО «Оршанский комбинат хлебопродуктов»

Виды затрат	Мука ржаная сеяная	Мука ржаная обдирная	Мука ржаная обойная
Выход муки, %	63	87	95
Стоимость сырья для производства 1 т муки, руб.	1 867 380	1 482 510	1 378 733
Затраты для получения 1 т готовой продукции, руб.	1 062 195	762 801	693 512
Себестоимость 1 т муки, руб.	2 929 575	2 245 311	2 072 245
Цена реализации 1 т муки, руб.	3 283 900	2 425 500	2 204 800
Чистый доход, руб./т	354 325	180 189	132 555
Рентабельность, %	12,1%	8,0%	6,4%

Максимальные показатели чистого дохода и рентабельности (354325 руб./т и 12,1 %) получены при производстве муки самого высокого сорта – сеяной, что обусловлено высокой ценой ее реализации. Минимальные показатели (132555 руб./т и 6,4 %) формирует производство грубой обойной муки, несмотря на низкие затраты и высокий выход. Такие показатели обеспечивают простое воспроизводство, то есть производство ведется на самоокупаемость. Однако для самофинансирования этого недостаточно, так как рентабельность должна составлять не менее 30 %.

В заключение можно отметить, что для снижения затрат и повышения эффективности производства на предприятии рекомендуется уделить внимание заготовке зерна более высокого качества, не требующего серьезной дополнительной обработки (очистка, сушка), а также минимизировать простои оборудования из-за поломок и нерационального использования времени при переходах от одного вида помола к другому.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЕ БОРОФОСКИ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО

Ляшкова Т. В. – аспирант

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»,
кафедра луговодства, селекции, семеноводства и плодовоовощеводства

В настоящее время в Российской Федерации расширение посевных площадей многолетних бобовых трав это одно из основных направлений развития полевого кормопроизводства России [1]. Возделывание многолетних бобовых трав в одновидовых и смешанных фитоценозах одновременно решает проблему производства высокобелковых, энергонасыщенных объемистых кормов при значительной экономии азотных удобрений [2, 3]. Подбор видов и сортов необходимо осуществлять с учетом экологических условий, режима использования травостоя и обеспеченности минеральными удобрениями. Учитывая азотфиксирующую способность бобовых растений для таких травосмесей важно разработать экологически и экономически целесообразные подходы к применению минеральных удобрений, особенно азотных и местных агроруд, как можно более полно использовать биологические особенности многолетних кормовых трав [4, 5, 6].

В Брянской области (на базе ЗАО «АИП-Фосфаты») производится комплексное гранулированное фосфорно-калийно-борное удобрение борофоска. Борофоска представляет собой продукт смешения и окатывания фосфорной муки (68%), полученной из отходов производства Брянского фосфоритного завода, калия хлористого (30 %) и борной кислоты (2,5 %). Удобрение содержит P_2O_5 – 10–12 %, K_2O – 13–16 %, а также CaO – 20–25 %, MgO – 2 %, B – 0,25 % и другие микроэлементы. Борофоску применяют в качестве основного минерального удобрения, пролонгированного действия, которое можно использовать один раз в 2–3 года. Рационально использовать как мелиорант в качестве фосфоритования и калиевания почв в дозе 1–2 т/га физической массы.

В 2015 г. в условиях серых лесных почв опытного поля Брянского ГАУ был заложен полевой опыт по изучению эффективности применения борофоски как местного комплексного удобрения и мелиоранта при возделывании клевера лугового. Борофоску вносили в следующих дозах из расчета 1250 кг/га, 1000 кг/га, 750 кг/га и 500 кг/га, рано весной перед посевом. На всех вариантах вносили стартовую дозу аммиачной селитры из расчета 89 кг/га (фон N_{30}). В 2016 г. минеральных удобрений не применяли.

Почва опытного поля – серая лесная, легкосуглинистая по гранулометрическому составу, среднеокультуренная, сформированная на карбонатных лессовидных суглинках. Мощность гумусового горизонта 30–60 см, содержание гумуса 2,6–3,2 %. Для почвы характерно сравнительно высокое (250–350 мг P_2O_5 на 1 кг почвы) содержание фосфора и среднее (130–153 мг K_2O на 1 кг почвы) калия. Реакция почвенного раствора слабокислая, рН сол. – 5,2–5,6.

В опытах использовали сорт клевера лугового (ВИК-7). Посев производился в 29 апреля, общей нормой 20 кг/га с помощью сеялки СН-1,6. Площадь делянки 30 м², повторность четырех кратная, размещение вариантов систематическое. В качестве покровной культуры использовали райграс однолетний (сорт Изорский). Агротехника общепринятая для многолетних трав, предшественник яровые зерновые.

Анализируя усредненную урожайность клевера лугового и райграса однолетнего первого года жизни (за два укоса) показал, что в разрезе изучаемых вариантов, надо отметить существенные различия в показателях, как по укосам, так и в общей урожайности.

Таблица 1. Урожайность клевера лугового I-го года жизни и райграса однолетнего, т/га зеленой массы (в сумме за два укоса)

Травосмесь	Фон минеральных удобрений				
	без борофоски + фон N ₃₀	борофоска 500 кг/га + фон N ₃₀	борофоска 750 кг/га + фон N ₃₀	борофоска 1000 кг/га + фон N ₃₀	борофоска 1250 кг/га + фон N ₃₀
Райграс однолетний + клевер луговой	24,7	30,6	33,5	33,4	36,6

Наиболее высокую урожайность обеспечил вариант райграс однолетний + клевер луговой (борофоска 1250 кг/га + фон N₃₀) – 36,6 т/га, в сумме за два укоса, причем наиболее существенно этот вариант выделился во второй укос. Наименьшую урожайность показал вариант без борофоски + фон N₃₀ – 24,7 т/га.

Таблица 2. Урожайность клевера лугового II-го года жизни, т/га зеленой массы (первый укос)

Сорт	Фон минеральных удобрений				
	без удобрений	последствие борофоски 500 кг/га	последствие борофоска 750 кг/га	последствие борофоска 1000 кг/га	последствие борофоска 1250 кг/га
Клевер луговой	36,0	40,0	41,0	41,0	43,0

Изучаемый вариант опыта с клевером луговым при применении борофоски 1250 кг/га + фон N₃₀, обеспечил наибольшую урожайность

зеленой массы – 43,0 т/га, а по вариантам опыта показатель колебался от 36,0 до 43,0 т/га

Ботанический состав урожая зеленой массы состав клевера лугового и райграса однолетнего первого года жизни показал, что урожай формировался в основном за счет клевера лугового, так и райграса однолетнего. Так, доля клевера лугового варьировала от 52,3 до 60,7 %, райграса однолетнего от 34,3 до 42,9 %. Надо отметить, что в структуре урожая зеленой массы клевера лугового и райграса однолетнего первого года жизни доля разнотравья составила от 3,6 % до 6,8 %. Наименьшая доля разнотравья была отмечена, в варианте с применением борофоски 750 кг/га + фон N₃₀ – 3,6 %.

Таблица 3. Зимостойкость клевера лугового (сорт ВИК 7), 2015–2016 гг.

Фон минеральных удобрений	Количество растений на 1 м ² , шт.		% перезимовки
	I-й год жизни (перед уходом в зиму)	II-й год жизни (перед началом весеннего отрастания)	
Без борофоски + фон N ₃₀	77	69	90
Борофоска 500 кг/га + фон N ₃₀	116	112	96
Борофоска 750 кг/га + фон N ₃₀	97	95	98
Борофоска 1000 кг/га + фон N ₃₀	96	81	84
Борофоска 1250 кг/га + фон N ₃₀	112	101	90

Анализируя перезимовку клевера лугового надо отметить, что наиболее высокую зимостойкость обеспечил вариант с внесением борофоски 750 кг/га – 98 %, по остальным вариантам опыта этот показатель варьировал от 84 до 96 %. Следовательно, последствие борофоски улучшает зимостойкость растений клевера лугового.

Таблица 4. Динамика роста клевера лугового (сорт ВИК 7), 2016 г.

Фон минеральных удобрений	Высота растений, см		
	I-й промер (13.05)	II-й промер (23.05)	III-й промер (02.06)
Без удобрений	41,8	55,4	69,4
Последствие, борофоска 500 кг/га	44,0	56,5	70,6
Последствие, борофоска 750 кг/га	45,6	57,4	71,1
Последствие, борофоска 1000 кг/га	46,3	57,2	73,2
Последствие, борофоска 1250 кг/га	45,3	57,0	74,3

Немаловажное значение для оценки кормовой продуктивности клевера лугового имеет высота растений в укосной спелости на корм. Высота растений клевера лугового (сорт ВИК 7) в фазу начало цветения бутонизации составляла по отдельным вариантам опыта от 71 до 75 см.

Наиболее длинные стебли ко времени уборки на корм был в варианте с применением борофоски 1250 кг/га 74,3 см.

В заключение можно отметить, что в Брянской области применение в качестве покровной культуры райграсса однолетнего позволило уже в первый год жизни получить 24,7–36,6 т/га зеленой массы. Внесение борофоски является эффективным агроприемом позволяющим не только повысить урожайность кормовой массы, а так же улучшить перезимовку и динамику роста растений клевера лугового. Так в первый год жизни урожайность зеленой массы на вариантах с внесением борофоски составила от 31 до 37 т/га, ее последствие позволило получить урожайность от 40 до 43 т/га в первый укос.

ЛИТЕРАТУРА

1. Косолапов, В.М. Кормопроизводство – важный фактор роста продуктивности и устойчивости земледелия / В.М. Косолапов [и др.] // Земледелие. – 2012. – № 4. – С. 20–22.
2. Ляшкова, Т.В. Урожайность травосмесей сортов клевера с райграссом однолетним в условиях Брянской области / В.В. Дьяченко [и др.] / Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур: сб. статей по материалам VII Международной науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию профессора М.Е. Николаева. – 2016. – С. 118–121.
3. Дьяченко, В.В. Комплексное применение борофоски и удобрений на бобово-мятликовых травосмесях / В.В. Дьяченко [и др.] // Агрохимический вестник. – 2015. – №5. – С. 18–21.
4. 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.
5. Дьяченко, В.В. Динамика урожайности бобово-мятликовых травосмесей различных лет жизни в условиях серых лесных почв Брянской области / А.В. Дронов, А.В. Зубарева, О.В. Дьяченко // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии, 2015. – №1. – С. 23–29.
6. Дьяченко, В.В. Применение борофоски – эффективный агроприем повышения урожайности бобово-мятликовых травосмесей / А.В. Дронов, Т.В. Ляшкова, В.А. Меркелова // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии, 2015. – №5. – С. 14–20.

УДК: 631.559:635.21

СТРУКТУРА УРОЖАЯ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ СОРТОВ И СЕЛЕКЦИОННЫХ ГИБРИДОВ КАРТОФЕЛЯ

Мельничук Д. И. – к. с.-х. н., профессор;

Береснева Г. В., Горбачев А. Н. – студенты

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра растениеводства

По определению профессора М.С. Савицкого «Структура урожая есть количественное и качественное выражение жизнедеятельности

элементов и органов растения, определяющих величину урожая и отражающих взаимодействие организма и среды на определенных этапах роста и развития растения» [1].

Элементами структуры урожая, определяющими биологическую урожайность картофеля, прежде всего, является количество кустов, размещенных на единице площади поля (тыс. шт./га), а также средняя масса клубней одного куста (г/куст).

В свою очередь общее количество растений можно охарактеризовать через среднее количество осевых побегов, формирующих куст картофеля (шт./куст), а в целом формирующих суммарный стеблестой на одном гектаре посева (тыс. шт./га).

Структурными элементами, через которые оценивается масса клубней одного куста, являются: общее количество клубней, сформированных одним растением, (шт./куст) и расчетное количество клубней, приходящихся на один стебель (осевой побег) – шт./стебель.

В свою очередь при биологической и хозяйственной оценке урожая важным его структурным показателем является не только общая масса и общее количество клубней, сформированных одним растением, но и выравненность этих клубней по крупности. Элементами структуры урожая, через которые оценивается выравненность клубней, является их фракционный состав. Фракционный состав клубней определяют по большему поперечному диаметру, деля их на три фракции: менее 40 мм, 40–60 мм и более 60 мм.

Фракционный состав клубней характеризуется массой и количеством клубней каждой фракции и выражается в абсолютных (г и шт.) и относительных (%) величинах. И, наконец, заключительным показателем, характеризующим структуру урожая картофеля, является показатель средней массы одного клубня в расчете на один куст и по фракциям (г). Совершенно очевидно, что величина каждого из элементов структуры урожая вносит свою долю вклада в конечную его величину.

Физиологическим показателем, с которым связана продуктивность растений, является величина аккумуляции в урожае фотосинтетически активной радиации ($K_{\text{ФАР}}$). Высоким принято считать $K_{\text{ФАР}}$, превышающий 3 %. Наши расчеты показывают, что при таком уровне аккумуляции солнечной радиации формируются урожаи клубней на уровне 450–500 ц/га. Если взять в качестве базовой густоту посадки картофеля 70×30 см, а количество растений на одном гектаре близким к 50 тыс., то урожай в 500 ц/га может быть сформирован кустами, средняя масса клубней каждого из которых составляет примерно один килограмм (1000 г). Именно сорта и селекционные гибриды картофеля, способные

формировать кусты такой, и, естественно, более высокой продуктивности, составили объект нашего изучения [2].

Оценку элементов структуры урожая высокопродуктивных растений проводили в опытах по экологическому испытанию сортов и селекционных гибридов картофеля в 2013–2015 гг. на опытном участке УНЦ «Опытные поля БГСХА».

Почва опытных участков дерново-подзолистая на лессовидных суглинках, подстилаемых моренным суглинком. Почва характеризуется достаточно высоким содержанием подвижного фосфора и обменного калия (на уровне оптимальных значений), оптимальной для картофеля величиной pH – 5,5–6,4 и невысоким содержанием гумуса – 1,5–1,7 %. Погодные условия в годы проведения опытов существенно различались между собой. В 2013 г. преобладала жаркая погода с превышением многолетних значений на 1–3°C, ливневыми грозовыми дождями в летние месяцы и почвенной засухой в первой-второй декадах августа. В 2014 г. – ранняя теплая весна, Тепловой режим летних месяцев, особенно в первой половине вегетации, соответствовал биологическим требованиям картофеля, во второй половине вегетации в сочетании с солнечной инсоляцией сдерживал развитие фитофтороза. Количество и распределение выпавших осадков, во-первых, стимулировало развитие корневой системы растений картофеля, во-вторых, учитывая повышенную влагоемкость связных почв, в течение практически всей вегетации обеспечивало растения влагой в достаточном количестве. Температурный режим 2015 г. в период вегетации картофеля за границы средних многолетних показателей значительно (3°C) выходил только в августе месяце. Температуры мая, июня и июля в основном, были в границах нормы и отвечали биологическим требованиям картофеля. Лето 2015 г. было засушливым. В условиях засушливого лета достаточное количество осадков, выпавших во второй половине июля (более 50 мм), сыграло едва ли не решающую роль в том, что в этом году был получен вполне приличный урожай картофеля.

Опыты проводились по традиционной для экологического испытания картофеля методике. В четырехкратной повторности двухрядковыми делянками по 60 кустов на каждой выращивались сорта-стандарты (Лилея, Явар, Скарб, Криница, Рагнеда, Атлант, Здабытак) и изучаемые гибриды. При этом в 2013 г. изучалось – 26, в 2014 и 2015 гг. – по 21 форме. Лучшие образцы оставлялись для повторного изучения, менее продуктивные после первого года исключались. Посадка и уборка сортообразцов выполнялись вручную, остальные агроприемы – механизировано в соответствии с зональными рекомендациями и нормативами [3, 4].

Перед уборкой урожая на каждой делянке подсчитывалось количество растений и осевых побегов. Для определения урожайности изучаемых форм на каждой делянке выкапывались и взвешивались клубни всех растений. Структура урожая определялась взвешиванием и подсчетами клубней, собранных с двух несмежных делянок каждого сорта и гибрида.

Ниже (табл. 1 и 2) приведены данные, характеризующие элементы структуры урожая сортов и селекционных гибридов, урожайность которых превысила 450–500 и 600 ц/га.

Таблица 1. Фракционный состав клубней высокопродуктивных сортов и селекционных гибридов в экологическом испытании 2013–2015 гг.

Сорт, гибрид	Количество осевых побегов, шт./ куст	Количество клубней одного куста								Масса клубней одного куста							
		всего		> 60 мм		40-60 мм		< 40 мм		всего		> 60 мм		40-60 мм		< 40 мм	
		шт.	шт.	%	шт.	%	шт.	%	г	г	%	г	%	г	%		
		шт.	шт.	%	шт.	%	шт.	%	г	г	%	г	%	г	%		
2013 г.																	
9-06-17	3,4	9,6	4,7	49,0	2,5	26,0	2,4	25,0	1000,1	778,3	77,8	160,0	16,0	61,8	6,2		
Рагнеда	5,5	14,0	5,4	38,6	3,1	22,1	5,5	39,3	1040,4	698,3	67,1	194,2	18,7	147,9	14,2		
2794-6 N	4,6	14,6	4,7	32,2	4,4	30,1	5,5	37,7	956,4	546,9	57,2	264,3	27,6	145,2	15,2		
2014 г.																	
05-2672-31	5,2	12,3	8,9	72,4	1,8	14,6	1,6	13,0	1294,1	1148,7	88,8	99,2	7,7	46,2	3,6		
9-06-17	3,0	11,2	7,2	64,2	2,0	17,9	2,0	17,9	1314,4	1101,3	83,8	134,4	10,2	78,7	6,0		
2872-18	3,8	13,4	8,3	62,0	2,2	16,4	2,9	21,6	1310,0	1111,7	84,8	122,5	9,4	75,8	5,8		
2015 г.																	
3079-3	3,6	9,0	3,6	40,0	3,2	35,5	2,3	25,5	955,6	664,0	69,5	229,5	24,0	62,2	6,5		

В табл. 2 приведены элементы структуры урожая, являющиеся производными от значений, полученных в результате прямых подсчетов и взвешиваний.

Оценивая данные, приведенные в таблицах и обобщая материалы проведенных исследований, можно сделать ряд выводов, которые приведены ниже.

Показатель общей массы клубней одного куста является тем собирательным элементом структуры урожая, от которого урожайность зависит непосредственно. Общая масса клубней формируется их количеством, фракционным составом и соотношением различных фракций. Но на первый план здесь уже выходит показатель средней массы одного клубня. Хотя и он не всегда играет решающую роль в формировании высокопродуктивного растения.

Таблица 2. Количество клубней, формируемых одним стеблем и средняя масса одного клубня

Сорт, гибрид	Число клубней, сформировавшихся на одном стебле	Средняя масса одного клубня			
		в расчете на куст	по фракциям		
			> 60 мм	40–60 мм	< 40 мм
2013 г.					
9-06-17	2,8	104,2	165,6	64,0	25,8
Рагнеда	2,6	74,3	129,3	62,7	26,9
2794-6 N	3,2	65,5	116,4	60,1	26,4
2014 г.					
05-2672-31	2,4	105,2	129,1	55,1	28,9
9-06-17	3,7	117,4	153,0	67,2	39,4
2872-18	3,5	97,8	133,9	55,7	26,1
2015 г.					
3079-3	2,5	106,2	184,4	71,7	27,0

При большом диапазоне колебаний и отклонений от средней величины абсолютных значений каждого из элементов структуры возможны самые разнообразные варианты их сочетания. И, не забывая, что существуют формы многоклубневые и мало клубневые, но формирующие крупные клубни, предпочтение, видимо, следует отдавать формам, элементы структуры урожая которых сочетаются по типу: способности формировать кусты с повышенным (но не наибольшим) количеством осевых побегов куста, повышенным (но не предельно) количеством клубней и высокой (но не сверх) массой одного клубня. Есть все основания полагать, что именно такие формы при благоприятном сочетании экологических факторов способны формировать предельно высокие урожаи.

При менее благоприятном сочетании факторов жизни растений, отклонении метеофакторов от нормальных значений, у таких форм возможна соответствующая компенсация одних элементов структуры урожая другими. У рассматриваемых нами форм, даже при формировании высоких урожаев, потенциальные возможности проявления элементов продуктивности были реализованы не более чем на 50%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Савицкий, М.С. Структура урожая зерновых культур: учебное пособие / М.С. Савицкий, М.Е. Николаев – Горки, БСХА, 1976. – 20 с.
2. Ничипорович, А.А. О путях повышения продуктивности фотосинтеза растений в посевах / А.А. Ничипорович // Сб. Фотосинтез и вопросы продуктивности растений / – Изд-во АН СССР, – М.: 1963. – С. 5–36.
3. Методические указания по экологическому сортоиспытанию картофеля. – Самохваловичи, 1993. – 15 с.
4. Методические рекомендации по специализированной оценке сортов картофеля // С.А. Банадысев [и др.] Минск : Минсельхозпрод РБ, 2003. – 70 с.

ВЛИЯНИЕ ГЕРБИЦИДОВ НА РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

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

Высокий уровень производства зерна позволяет обеспечивать население разнообразными продуктами питания, развивать и повышать продуктивность животноводства и создавать государственные резервы зерна.

Требуется решить параллельно две задачи: производство кормов и продовольственного зерна. Основу для кормового зерна должны составить ячмень, овес, тритикале, кукуруза, и рапс, а для продовольственного озимая и яровая пшеница, озимая рожь, озимая и яровая тритикале. Чтобы удовлетворить потребности республики в зерне всех видов, валовые сборы его необходимо довести до 10–11 млн. тонн, а урожайность – до 42–43 ц/га. Решить такую задачу можно за счет выведения высокоурожайных, устойчивых к болезням и условиям выращивания сортов традиционных злаковых культур и совершенствуя технологии их возделывания [1, 2]. Поэтому изучение различных схем применения пестицидов в посевах культур для получения более высокой и стабильной урожайности носит весьма актуальный характер на современном этапе.

В процессе исследований предусматривалось решение следующих задач: определить элементы структуры урожая озимой пшеницы; выявить влияние обработки гербицидами на урожайность озимой пшеницы.

В наших исследованиях при изучении влияния гербицидов на засоренность посевов озимой пшеницы использовались препараты на основе различных действующих веществ – Прима СЭ – 0,5 л/га и Линтур, ВДГ – 0,16 г/га. Максимальная эффективность химической прополки посевов наблюдается только в том случае, когда она проводится с учетом видового состава сорняков, их численности, спектра действия препаратов, погодных условий и других факторов. Обработку гербицидами проводили осенью в фазу кущения озимой пшеницы.

Погодные условия 2014 г. в начальный период роста и развития растений были благоприятными, полевая всхожесть была высокой. Согласно наблюдениям значения полевой всхожести изменялось по вариантам опыта в пределах 87–88 %. Число растений в фазе всходов

изменялось от 433–442 шт./м². Как видно из табличных данных, больших изменений в полевой всхожести по вариантам опыта не наблюдалось (табл. 1). Полевая всхожесть в контрольном варианте исследований составила – 87 % (435 шт./м²).

Таблица 1. Влияние гербицидов на развитие растений озимой пшеницы, (2014–2015 гг.)

Вариант	Количество взошедших растений, шт./м ²	Полевая всхожесть, %	Количество растений к уборке, шт./м ²	Количество продуктивных стеблей к уборке, шт./м ²	Продуктивная кустистость	Выживаемость, %
Контроль	435	87	285	342	1,2	57
Прима	442	88	392	627	1,6	78
Линтур	433	87	375	600	1,6	75

Количество растений озимой пшеницы к уборке в вариантах колебалось от 285 шт./м² растений на контроле, с применением Примы (0,5 л/га) – 392 шт./м², с применением Линтура (0,16 г/га) – 375 шт./м². Продуктивная кустистость в контрольном варианте была ниже и составляла 1,2, с применением Примы и Линтура по 1,6. Количество продуктивных стеблей к уборке составляло 342, 627 и 600 шт./м², соответственно.

Меньшее значение показателя выживаемости, было получено в контрольном варианте – 57 %, при применении исследуемых гербицидов Прима и Линтур 78 и 75 % соответственно.

Анализируя данные табл. 2 можно отметить, что применение гербицидов Прима и Линтур позволило получить достоверную прибавку урожая на уровне 19,0–20,9 ц/га (55,6–61,4 %) по сравнению с контролем.

Таблица 2. Биологическая урожайность озимой пшеницы в зависимости от применения гербицидов

Вариант	Биологическая урожайность, ц/га	Прибавка к контролю		Прибавка урожайности к Линтуру	
	2015 г.	ц/га	%	ц/га	%
Контроль	32,4	–	–	–	–
Прима – 0,5 л/га	53,3	+20,9	+61,4	+1,9	9,5
Линтур – 0,16 г/га	51,4	+19,0	+55,6	–	–
НСР ₀₅	1,7				

Наименьшая урожайность озимой пшеницы в 2015 г. была в контрольном варианте – 32,4 ц/га.

Максимальная урожайность была при применении гербицида Прима – 52,3 ц/га, что выше варианта контроля на 19,9 ц/га (61,4 %).

При применении гербицида Линтура урожайность была получена в 50,4 ц/га, что выше урожайности контроля на 18,0 ц/га (55,6 %).

Таким образом, в результате проведенных нами исследований было установлено, что применение гербицидов оказывает значительное влияние на урожайность озимой пшеницы. Выявлено, что наибольшую достоверную прибавку урожайности дает применение гербицида Прима в дозе 0,5 л/га (+19,9 ц/га к контролю) осенью в фазу кущения культуры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коптик, И. К. Агротехника выращивания продовольственного зерна озимой пшеницы / И.К. Коптик // Земледелие и защита растений. – 2011. – №4(41). – С. 12–17.
2. Технология производства продукции растениеводства / В.А. Федотов, А.Ф. Сафонов, С.В. Кадыров и др.; под ред. А.Ф. Сафонова и В.А. Федотова. – М.: Колос, 2010. – 487 с.

УДК 633.11.575.24 .631.528

СЕЛЕКЦИОННО-ЦЕННЫЕ МУТАЦИИ У ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ХИМИЧЕСКОГО МУТАГЕНЕЗА (ДАБ)

Назаренко М. М. – к. б. н., доцент

Днепропетровский государственный аграрно-экономический университет, кафедра селекции и семеноводства

В настоящее время известно (официально зарегистрировано в соответствующей базе данных ФАО/МАГАТЭ [3]) более 3500 мутантных сортов растений. Более 75 % этих сортов создано после 1985 г., при этом более 70 % всех сортов создано путем прямого отбора мутантных форм, оставшиеся – с использованием мутантов в гибридизации. Наиболее часто используемым мутагеном остается ионизирующее излучение (почти 89% созданных сортов). Гамма-лучи использовались как мутаген при создании 64 % сортов, 22 % получены с помощью рентгеновских лучей. Мутантных сортов пшеницы создано уже более 300 [7, 9].

На фоне успеха применения физических мутагенов, однако, не стоит забывать и об использовании химических супермутагенов [7, 9]. Так, ряд сортов пшеницы в Пакистане, риса в Индии, Китае и Индонезии создан в последнее время как раз с использованием химических мутагенов [8]. Считается, что как раз данный тип мутагенов приводит к менее резким изменениям, которые могут быть более ценными при

получении форм с комплексом необходимых питательных веществ [4, 5, 6].

Целью было изучить частоту и спектр мутаций при действии оптимальных для селекционной практики концентраций ДАБ, выделить селекционно- и генетически-ценные мутантные линии для дальнейшего применения.

Обработку мутагеном проводили замачиванием семян следующих сортов пшеницы мягкой озимой (далее в скобках метод получения сорта): Фаворитка, Ласуня, Хуртовина (облучение исходного материала гамма-лучами), линия 418, Колос Мироновщины (гибридизация), Сонечко (химический мутагенез, НДММ, 0,005 %) и Калинова (химический мутагенез, ДАБ 0,1 %), Волошкова (термомутагенез) в растворе ДАБ (1,4-бисдиазоацетилбутан) 0,1 и 0,2 % в течение 18 часов. Концентрация подобрана как практически обоснованная для мутационной селекции пшеницы, экспозиция оптимальна для тех же целей [2]. Общее число семей во втором поколении после обработки мутагеном составляло 500 в каждом варианте (общий объем исследований 12000 семей в M_2). Мутации выявлялись путем фенологических наблюдений и учета в $M_2 - M_3$ с проверкой наследования в дальнейшем.

Уровень изменчивости рассчитывался по формуле

$$P_v = \alpha \cdot \gamma$$

где P_v – уровень изменчивости варианта; α – отношение общей численности мутаций к общей численности семей в варианте; γ – количество типов измененных признаков в варианте [1].

Математическую обработку полученных результатов проводили по методу дисперсионного анализа, достоверность разницы средних оценивали по критерию Стьюдента. Использовали стандартный инструментальный программный пакет Statistic 6.0.

В табл. 1 приведена частота мутаций у всех 8 сортов при действии ДАБ в обеих концентрациях.

Находим, что наибольшая частота мутаций выявлена у сорта Сонечко (14,0 %, при ДАБ 0,2 %), также наибольшую мутабельность демонстрирует этот сорт и при концентрации 0,1 %. Наименьшая частота мутаций у сорта Калинова (2,8 % при ДАБ 0,1 % и 5,8 % при ДАБ 0,2 %). То есть наименее чувствителен к мутагенному воздействию оказался сорт, как раз и полученный с помощью данного мутагена. Сорт Сонечко ещё при исследованиях в первом поколении продемонстрировал свою отзывчивость на действие любого мутагенного фактора. Остальные сорта в целом довольно слабо отличались по данному

показателю друг от друга, к особенностям можно отнести только примерно равное влияние обеих концентраций мутагенов на частоту мутаций у сорта Хуртовина.

Таблица 1. Общая частота мутантных семей, выявленных в $M_2 - M_3$ поколениях

Вариант	Количество мутантных семей, шт.	% мутантных семей	Уровень изменчивости
Колос Мироновщины, вода	2	0,4±0,2	0,01
Колос Мироновщины, ДАБ, 0,1%	28	5,6±0,7*	0,50
Колос Мироновщины, ДАБ, 0,2%	44	8,8±0,5*	1,67
Калынова, вода	6	1,2±0,4	0,05
Калынова, ДАБ, 0,1%	14	2,8±0,5*	0,20
Калынова, ДАБ, 0,2%	29	5,8±1,1*	0,81
Волошкова, вода	9	1,8±0,4	0,07
Волошкова, ДАБ, 0,1%	39	7,8±*1,1	1,01
Волошкова, ДАБ, 0,2%	43	8,6±1,1*	1,38
Сонечко, вода	4	0,8±0,2	0,02
Сонечко, ДАБ, 0,1%	49	9,8±*1,2	1,86
Сонечко, ДАБ, 0,2%	70	14,0±1,4*	3,08
Фаворитка, вода	3	0,6±0,1	0,08
Фаворитка, ДАБ, 0,1%	31	6,2±0,8*	0,12
Фаворитка, ДАБ, 0,2%	39	7,8±0,7	0,94
Хуртовина, вода	4	0,8±0,1	0,15
Хуртовина, ДАБ, 0,1%	29	5,8±0,3*	0,12
Хуртовина, ДАБ, 0,2%	34	6,8±0,8	0,75
Ласуня, вода	7	1,4±0,6	0,29
Ласуня, ДАБ, 0,1%	29	5,8±1,1*	0,29
Ласуня, ДАБ, 0,2%	48	9,6±1,3*	0,96
Линия 418, вода	4	0,8±0,2	0,18
Линия 418, ДАБ, 0,1%	19	3,8±1,1*	0,11
Линия 418, ДАБ, 0,2%	38	7,6±1,1*	0,84

* – различие статистически достоверно при $t_{0,05}$

Примерно ту же картину показали и данные по уровню изменчивости, которые учитывают не только общую частоту, но и широту спектра мутаций. В этой ситуации выделились сорта Сонечко, менее Волошкова и частично Колос Мироновщины.

Всего в спектре выделено 29 признаков, по которым происходили изменения под действием данного мутагена. Для анализа они были классифицированы по следующим группам [4]: мутации структуры стебля и листьев (толстый стебель, тонкий стебель, высокостебельный, низкостебельный, полукарлик, интенсивный восковой налет, слабый и его отсутствие), мутации окраса и структуры колоса (безостый, остистый, полустостистый, рыхлый, плотный, длинный, скверхедный, спельтоидный, ригидный, булавовидный, заостренный, веретенообразный,

крупный, мелкий колос, колос с антоциановыми остями), мутации окраса и структуры зерна (крупное зерно), мутации по физиологическим признакам роста и развития (стерильность, раннеспелость, позднеспелость), системные мутации (не отмечены), мутантные семьи (продуктивные и кустистые).

Нами выявлено, что наибольшая частота мутаций проходила при действии ДАБ по типу мелкий колос (до 1,2 % от общего числа семей) и высокостебельное растение (до 1 %). Мутации носили преимущественно нерезкий характер, довольно сложно идентифицировались в полевых условиях. В спектре к генетически – (могут быть использованы при скрещивании как источник признака) и селекционно-ценным мутациям относятся следующие – низкостебельность, полукарликовость, крупный колос, крупное зерно, раннеспелость, продуктивные семьи и растения. В целом, частота мутаций по данным признакам была незначительной (0,2–0,6 % на вариант), либо полученные формы несли дополнительные негативные качества (продуктивные семьи). Всего получено (отобрано как генетически-ценные) – низкостебельных – 35 (5) (особенно много у сорта Волошкова), полукарликов – 2 (2), с крупным колосом – 26 (2), крупным зерном – 14 (1), раннеспелых – 20 (3).

Мутантные линии с повышенной зерновой продуктивностью индуцировались преимущественно при концентрации ДАБ 0,1 %. Число их варьировало от 0 до 1,2 % в варианте (как исключение у сорта Хуртовина), преимущественно 0,2–0,4 %. Однако практически все такие мутации шли либо в комплексе с позднеспелостью, либо – существенно реже – высокостебельностью и представляли весьма ограниченный интерес (прежде всего из-за низкой засухоустойчивости и зимостойкости). Единственное исключение – мутант сорта Ласуня, ДАБ 0,1 % (линия 174 при дальнейших исследованиях), который показал высокую продуктивность, обусловленную высокой МТЗ.

В результате проведенных исследований установлено, что при использовании ДАБ в качестве мутагена оптимальной для индукции полезных мутаций является концентрация 0,1%. Установлено, что самая высокая частота мутаций при использовании возникает по признакам высокостебельность и мелкий колос. Оба признака не имеют никакого практического значения. С точки зрения получения высокой частоты и широкого спектра мутаций нецелесообразно при использовании данного мутагена в качестве исходного материала для обработки брать сорт, полученный при применении того же мутагена (Калынова в наших исследованиях)

ЛИТЕРАТУРА

1. Азовцев, А.П. Способы учета мутаций и количественных изменений, возникающих после действия химических мутагенов на изменчивость признаков овса/ А.П. Азовцев // Сибирский вестник с.-х. наук. – 2005. – №1. – С. 15–19.

2. Артемчук, І. П. Вплив експозиції дії мутагенів на частоту мутацій озимої пшениці / І. П. Артемчук, В.Ф. Логвиненко // Физиол. и биохим. культ.раст. – 2003. – № 3. – С. 222–228.
3. База даних FAO/IAEA по сортам культурных растений полученных с помощью мутагенеза. – FAO, 2015. WEB: <http://mvd.iaea.org>.
4. Моргун, В.В. Мутационная селекция пшеницы / В.В.Моргун, В.Ф.Логвиненко. – Киев: Наук.думка, 1995. – 627с.
5. Назаренко, Н.Н. Особенности мутагенной депрессии под действием нитрозоалкильных агентов / Н. Н. Назаренко // Машиностроение и безопасность жизнедеятельности. – 2015. – № 4. – С. 62–65.
6. Назаренко, М.М. Розширення різноманіття вихідного матеріалу для селекції пшениці м'якої озимої / М.М. Назаренко // Генетичні ресурси рослин. – 2012. – Вип. 9. – С. 147–154.
7. Ahloowalia, B.S. Renaissance in genetics and its impact on plant breeding / B.S. Ahloowalia // Euphytica. – 2001. – Vol.118. – № 5. – P. 99–102.
8. Ahloowalia, B.S. Global impact of mutation-derived varieties / B.S.Ahloowalia, M.Maluszynski // Euphytica. – 2004. – № 2. – P. 187–204.
9. Waugha, R. Harvesting the potential of induced biological diversity / R. Waugha // Trends in plant Science. – 2006. – Vol.11. – № 2 – P. 71–79.

УДК 632.654:631.811.98:633.12

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГЕРБИЦИДОВ И РЕГУЛЯТОРА РОСТА ФИТОВИТАЛ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ГРЕЧИХИ

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

В настоящее время по ряду причин в республике сохраняется достаточно высокий уровень засоренности посевов основных сельскохозяйственных культур. Значительная часть сорного ценоза приходится на виды сорняков, у которых появилась устойчивость к гербицидам на основе галлоидфеноксисукусных кислот (2,4-Д, 2М-4Х и их аналоги), интенсивно используемых на полях республики в течение длительного времени, что затрудняет борьбу с ними. Решить эту проблему можно за счет применения современных гербицидов, к которым относятся производные сульфонилмочевины. Они характеризуются более широким спектром действия, низкими нормами расхода и высокой гербицидной активностью при пониженных температурах воздуха. Однако, такие действующие вещества этой группы, как хлорсульфурон, метсульфурон-метил и др., обладают высокой персистентностью в почве и при определенных условиях могут оказывать негативное последствие на некоторые сельскохозяйственные культуры [2]. По данным зарубежных ученых чувствительными культурами к последствию наиболее персистентных гербицидов на основе производных сульфо-

нилмочевины являются рапс, свекла, люпин, горох, гречиха, подсолнечник [4, 5] которые возделываются в Беларуси на площади около 800 тыс. га.

Основной целью настоящей работы было установление влияния последствия персистентного сульфонилмочевинного гербицида фенизан на урожайность зерна гречихи, а также оценка экономической эффективности применения на посевах этой культуры отечественного регулятора роста фитовитал в условиях Смолевичского района Минской области.

Изучение влияния последствия гербицидов на урожайность зерна гречихи проводили в соответствии с общепринятой методикой в трехфакторном полевом опыте (табл. 1). Площадь делянки первого порядка (гербицид на предшественнике) составляет 288 м² (24×12), делянки второго порядка (предпосевная обработка семян) – 144 м² (24×6), делянки третьего порядка (обработка посевов) – 72 м² (12×6). Повторность трехкратная.

Таблица 1. Схема полевого опыта

Фактор А (гербицид на предшественнике)	Фактор Б (предпосевная обработка семян)	Фактор В (обработка посевов)
1. Прима, СЭ, (0,6 л/га)	1. Контроль (без обработки семян)	1. Контроль (без обработки посевов)
2. Фенизан, ВР, (0,2 л/га)	2. Фитовитал, в.р.к., (1,2 л/т)	2. Фитовитал, в.р.к., (0,6 л/га), бутонизация гречихи

Предшественник гречихи ячмень, на посевах которого в фазу кушения вносили в одном блоке опыта персистентный гербицид на основе сульфонилмочевины Фенизан (0,2 л/га), а в другом блоке гербицид Прима (0,6 л/га).

Отечественный регулятор роста растений Фитовитал в соответствии со схемой опыта применяли для предпосевной обработки семян (1,2 л/т) и для обработки посевов гречихи в фазу бутонизации (0,6 л/га). В фазу первого настоящего листа гречихи проводили химическую прополку посевов гербицидом Бицепс гарант, КЭ, (0,75 л/га).

Для экономической оценки были определены эксплуатационные затраты на выполнение операций по возделыванию гречихи современным комплексом отечественных машин. Расчеты проводились по методике определения показателей эффективности новой техники, применяемой в РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» [3]. При расчете эксплуатационных затрат принимались во внимание амортизационные отчисления на используемую технику, затраты на ее обслуживание и ремонт, заработ-

ную плату механизаторов, топливо и энергию, а также прочие затраты. Расчеты показали, что при используемой технологии возделывания гречихи и урожайности зерна в 15 ц/га, эксплуатационные затраты составляют 3177,2 тыс. руб./га.

Различия в вариантах опыта по эксплуатационным затратам при пересчете их с учетом применения регулятора роста фитовитал и полученной урожайности зерна гречихи колебались в пределах 3092,46–3208,76 тыс. руб./га.

Таблица 2. Экономическая эффективность возделывания гречихи

Гербицид на предшественнике	Обработка семян	Обработка посевов	Урожайность, ц/га	Стоимость продукции, тыс. руб./га	Производственные затраты, тыс. руб./га	Прибыль, тыс. руб./га	Рентабельность, %	Себестоимость, тыс. руб./ц
Прима (0,6 л/га)	1. Контроль (без обработки)	1. Контроль (без обработки)	14,4	5837,04	5728,48	108,56	1,9	397,81
		2. Обработка посевов (Фитовитал, 0,6 л/га)	16,5	6688,28	5854,96	833,32	14,2	354,8
	2. Инкрустация семян (Фитовитал, 1,2 л/т)	1. Контроль (без обработки)	15,4	6242,39	5860,69	381,7	6,5	380,6
		2. Обработка посевов (Фитовитал, 0,6 л/га)	17,4	7053,09	5989,85	1063,24	17,8	344,2
Фенизан (0,2 л/га)	1. Контроль (без обработки)	1. Контроль (без обработки)	12,1	4904,74	5698,19	-793,45	-13,9	470,9
		2. Обработка посевов (Фитовитал, 0,6 л/га)	14,4	5837,04	5827,31	9,74	0,2	404,67
	2. Инкрустация семян (Фитовитал, 1,2 л/т)	1. Контроль (без обработки)	13,9	5634,37	5840,93	-206,56	-3,5	420,2
		2. Обработка посевов (Фитовитал, 0,6 л/га)	15,8	6404,53	5964,78	439,75	7,4	377,5

Расчет производственных затрат на возделывание гречихи проводился дифференцировано по всем вариантам опыта с учетом стоимости семян, минеральных удобрений, гербицида, регулятора роста фитовитал и эксплуатационных затрат в соответствии с ценами по со-

стоянию на 01.01.2015 г. Установлено, что производственные затраты изменялись по вариантам опыта в пределах 5698,19–5989,85 тыс. руб./га.

Определение основных показателей экономической эффективности свидетельствует о том, что возделывание гречихи на фоне предшествующего применения гербицида прима, без использования регулятора роста фитовитал, обеспечило чистый доход 108,56 тыс. руб./га при рентабельности 1,9 % и себестоимости продукции 397,81 тыс. руб./ц. При инкрустации семян гречихи фитовиталом (1,2 л/т) или обработке посевов этим препаратом в фазу бутонизации (0,6 л/га) чистый доход в этом блоке опыта увеличился соответственно до 381,7 и 833,32 тыс. руб./га, рентабельность до 6,5 и 14,2 %, а себестоимость уменьшилась до 380,6 и 354,8 тыс. руб./ц. Наилучшими эти показатели были в варианте, где применяли инкрустацию семян фитовиталом и проводили обработку посевов в фазу бутонизации–1063,24 тыс. руб./га, 17,8 % и 344,2 тыс. руб./ц. (табл. 2).

Расчеты показали, что в варианте, где гречиху выращивали на фоне предшествующего применения персистентного гербицида фенизан, ее возделывание без использования регулятора роста фитовитал оказалось убыточным, т.к. производственные затраты превышали стоимость зерна. Аналогичная закономерность в этом блоке опыта была отмечена и в варианте с инкрустацией семян гречихи фитовиталом.

При использовании на ее посевах в фазу бутонизации указанного выше препарата была получена невысокая прибыль, которая составила 9,74 тыс. руб./га при рентабельности 0,2 % и себестоимости 404,67 тыс. руб./ц. Наилучшие экономические показатели и в этом блоке опыта обеспечило сочетание инкрустации семян и обработки посевов гречихи фитовиталом, прибыль в этом случае составила 439,75 тыс. руб./га, рентабельность – 7,4 %, себестоимость – 377,5 тыс. руб./ц. При этом необходимо отметить, что в аналогичном варианте блока опыта, где гречиху возделывали после применения на предшественнике гербицида прима, прибыль и рентабельность были выше соответственно на 623,49 тыс. руб./га и 10,4 %, а себестоимость ниже на 33,3 тыс. руб./ц. Это убедительно свидетельствует о том, что необходимо отказаться от применения на предшественниках гречихи персистентных гербицидов на основе сульфонилмочевины [1].

ЛИТЕРАТУРА

1. Булавин, Л. А. Экономическая эффективность применения регулятора роста фитовитал при возделывании гречихи / Л. А. Булавин [и др.]. // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – №4. – С.62–67.
2. Гулидов, А. М. О последствии гербицидов / А. М. Гулидов // Защита и карантин растений. – 2003. – №2. – С. 25–26.
3. Испытания сельскохозяйственной техники. Методы экономической оценки. Порядок определения показателей: ТКП 151-2008. – Введ. 17.11.2008. – Минск: Минсельхозпрод, Белорус. машиноиспытательная станция, 2008. – 15 с.

4. Спиридонов, Ю. Я. К вопросу об остаточном действии сульфонилмочевинных гербицидов в России / Ю. Я. Спиридонов, В. Г. Шестаков, Г. Е. Ларина / Научно-обоснованные системы применения гербицидов для борьбы с сорняками в практике растениеводства: матер. третьего межд. науч.-произв. совещ. (Голицино, ВНИИФ, 20-22 июля 2005 г.) – Голицино: РАСХН-ВНИИФ, 2005 г. – С. 521–541.
5. Стецов, Г. Я. Практическое значение последдействия гербицидов в севообороте / Г.Я.Стецов // Современные проблемы возделывания сельскохозяйственных культур и пути повышения величины и качества урожая: матер. науч.-практ. конф. – Барнаул, 2006. – С. 29–34.

УДК 636.086.2/.3

ДИНАМИКА БОТАНИЧЕСКОГО СОСТАВА БИНАРНЫХ ТРАВОСМЕСЕЙ НА ОСНОВЕ ФЕСТУЛОЛИУМА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВИДА ТРАВ

Панкова И. М. – аспирант; **Шелюто Б. В.** – д. с.-х. н., профессор;
Инученко В. Н. – студент

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

Фестулолиум – культура относительно новая и мало знакомая. Ее происхождение легко расшифровывается по самому названию: *Festuca* – овсяница и *Lolium* – райграс. Таким образом, фестулолиум – это перспективная группа межродовых гибридов, полученных при гибридизации различных видов овсяницы и райграса. Гибридизация родов *Festuca* и *Lolium* дает возможность получить формы, в которых сочетаются высокая устойчивость к неблагоприятным внешним условиям и продуктивность, характерные для овсяниц, и высокое качество корма, свойственное райграсам. Фестулолиум – ценная культура, которую можно использовать на зеленый корм, сено, силос, сенаж, а также при создании культурных сенокосов и пастбищ.

Фестулолиум хорошо растет как в одновидовом посеве, так и в составе травосмесей различного назначения – укосного, пастбищного, при создании газонов, откосов на транспортных магистралях, для рекультивации земель. Фестулолиум отличается высокой степенью кустистости и на второй год жизни может сформировать от 6 до 90 побегов, а на третий год от 33 до 160 побегов на куст. Сохранность растений на пятый год жизни составляет от 98 до 100 %. В составе травосмесей фестулолиум образует крепкий дерн на газонах, склонах и откосах, используется для рекультивации земель, для создания влажных лугов.

Новые сортообразцы фестулолиум характеризуются высоким содержанием белка (18–22 %), низким содержанием клетчатки (16–18 %) и концентрацией обменной энергии – 11,0–11,8 МДж/кг сухого вещества при пастбищном использовании.

Для реализации потенциальных возможностей злаковых и бобово-злаковых травосмесей необходимо изучить различное соотношение компонентов и их взаимное влияние на ростовые процессы. Неправильный подбор компонентов вызывает угнетение растений, вследствие чего снижается их продуктивность. Поэтому решение этого вопроса – весьма актуально и имеет большое научно-практическое значение [1, 2].

Ботанический состав травостоев, сформированных различными биологическими группами, видами и сортами трав, является важной характеристикой качества корма. Наличие ценных в кормовом значении злаковых и бобовых трав позволяет оптимизировать корма по белково-углеводному комплексу и обеспечить физиологические потребности животных в аминокислотах и сахарах. Ботанический состав в течение сезона подвергается сильным изменениям. Как правило, во вторую половину лета сильно угнетаются травы влаголюбивые, которые развивают мелкую корневую систему. Учитывая, что в состав разноспелых сенокосных травосмесей включаются различные виды трав, относящиеся к различным ботаническим группам, важным вопросом является проследить динамику ботанического состава травостоя, что позволяет выявить наиболее устойчивые виды трав и продуктивные травосмеси для их дальнейшего использования в производстве [3].

В связи с этим целью наших исследований было изучение динамики ботанического состава бинарных травосмесей на основе фестулолиума в зависимости от вида трав.

Для решения поставленной цели весной 2014 г. на опытном участке УНЦ «Опытные поля БГСХА» был заложен полевой опыт по следующей схеме: 1) фестулолиум, 2) фестулолиум + люцерна посевная, 3) фестулолиум + клевер луговой, 4) фестулолиум + ежа сборная, 5) фестулолиум + тимopheевка луговая.

Почва опытного участка дерново-подзолистая слабооподзоленная легкосуглинистая, имеет среднюю степень окультуренности.

Расположение вариантов систематическое (последовательное) со смещением по повторностям. Учетная площадь делянок – 25 м². Повторность – четырехкратная. Посев рядовой с шириной междурядий 15 см. Срок посева – III декада апреля.

Ботанический состав травостоев перед укосом определяли путем отбора проб методом трансект с площадью 0,25 м² с каждой делянки в трехкратной повторности и дальнейшим их разбором по хозяйственно-ботаническим группам и видам и определение удельного вида каждой группы и вида в общей массе пробы в %.

Результаты изучения изменений в ботаническом составе травостоев за годы исследования представлены в табл. 1.

Таблица 1. Ботанический состав фестулолиума и травосмесей с ним, 2014–2015 гг.

Виды трав и травостоев	Годы пользования	Укосы	Основная культура		Другие бобовые не сеянные	Другие злаковые не сеянные	Разнотравье
			злак.компонент	боб.компонент			
фестулолиум (6 млн.) – контроль	1	1	82,9	–	1,7	4,7	10,7
	2	1	92,7	–	–	1,4	5,9
		2	93,6	–	–	0,7	5,7
		3	95,4	–	–	1,0	3,6
		Ср.	93,9	–	–	1,0	5,1
Фестулолиум (6 млн.) + люцерна посевная (6 млн.)	1	1	40,1	53,7	1,2	1,7	3,3
	2	1	44,6	54,8	–	0,3	0,3
		2	42,8	56,3	–	0,1	0,8
		3	40,1	57,8	–	0,3	1,9
		Ср.	42,5	56,3	–	0,2	1,0
Фестулолиум (6 млн.) + клевер луговой (6 млн.)	1	1	40,4	54,2	1,4	2,7	1,3
	2	1	42,4	53,2	–	0,9	3,5
		2	43,7	52,9	–	1,0	2,4
		3	44,3	50,7	–	1,2	3,8
		Ср.	43,5	52,3	–	1,0	3,2
Фестулолиум (6 млн.) + ежа сборная (6 млн.)	1	1	38,7/47,2	–	0,4	2,3	11,4
	2	1	40,2/52,4	–	–	2,3	5,1
		2	41,4/52,9	–	–	1,9	3,8
		3	43,0/53,4	–	–	0,9	2,7
		Ср.	41,5/52,9	–	–	1,7	3,9
Фестулолиум (6 млн.) + тимopheвка луговая (6 млн.)	1	1	44,3/37,2	–	1,7	2,1	14,1
	2	1	50,3/40,2	–	–	2,1	7,4
		2	52,4/41,0	–	–	1,7	4,9
		3	53,9/41,7	–	–	1,2	3,2
		Ср.	52,2/40,9	–	–	1,7	5,2

Что касается первого года жизни фестулолиума и травосмесей с ним, то было установлено, что в одновидовом посеве фестулолиум занимал 82,9 %. Меньше всего в травосмеси фестулолиума было

в смеси с ежой сборной (38,7 %), больше всего в смеси с клевером луговым (40,4 %).

Несейные злаковые в смеси с фестулолиумом занимали в одновидовом посеве 4,7 %, что на 3 % больше чем в посеве с бобовой смесью люцерны посевной.

Разнотравье в смеси с фестулолиумом занимали в одновидовом посеве 10,7 %, что на 7,4 % больше чем с бобовой смесью, где его участие составляло 3,3 %.

Больше всего удельный вес в смеси с фестулолиумом занимают из злаковых трав ежа сборная и тимopheевка луговая, что составляет 37,2–47,2 %, разнотравье в этих вариантах занимает на 0,7–3,4 % больше, чем в одновидовом посеве.

Второй год жизни характеризовался тем, что в одновидовом посеве фестулолиум занимал в среднем за три укоса 93,9 %. Меньше всего в травосмеси фестулолиума было в смеси с ежой сборной (41,5 %), больше всего в смеси с тимopheевкой луговой (52,2 %).

Доля участия бобовых трав в смеси с фестулолиум составила люцерны посевной 56,3% и клевера лугового 52,3 %, что по сравнению с годом посева у люцерны больше на 2,6 %, а у клевера лугового меньше на 1,9 %.

Участие сеяных злаковых трав составили 52,9 % ежи сборной и 40,9 % тимopheевки луговой, что больше по сравнению с 2014 г. на 5,7 и 3,7 %, соответственно.

Следует отметить, что одновидовой посев фестулолиума, а также в смеси с тимopheевкой луговой характеризовался высоким содержанием разнотравья по всем укосам, в отличие от других вариантов опыта. Так, на долю разнотравья в одновидовом посеве в среднем за три укоса приходилось 5,1 %, в варианте с включением тимopheевки – 5,2 %. Меньше всего разнотравья было в варианте с включением в травосмесь люцерны посевной (1,0 %). С клевером луговым процент разнотравья составил 3,2, чуть больше с ежой сборной – 3,9 %.

Таким образом, при посеве фестулолиума с бобовыми травами уменьшается доля разнотравья, травосмесь состоит практически из сеяных культурных растений, следовательно, повышается качество корма.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Васько, П.П. Инновации в селекции. Наука и инновации, 2010. – № 7(89) – С. 13.
2. Мееровский, А.С. Фестулолиум – новая кормовая культура [Для условий Белоруссии] / А.С. Мееровский, Г.И. Ковалец. Белорус. сел. хоз-во. – 2008. – № 7. – С. 32.
3. Щедрина, Д.И. Особенности роста и развития фестулолиума в разные годы жизни в условиях Центрального Черноземья [Текст] / Д.И. Щедрина, В.Н. Образцов, О.В. Дмитриева, В.В. Кондратов // Аграрный вестник Урала. – 2011. – №3. – С. 15–17.

СЕМЕННАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ ОАО «ГРИЦЕВИЧИ» КЛЕЦКОГО РАЙОНА

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

Значение ячменя в народном хозяйстве велико и разнообразно. Среди зерновых культур по посевным площадям и валовым сборам зерна ячмень занимает четвертое место в мире после пшеницы, риса и кукурузы. Зерно ячменя используется в приготовление различных комбикормов, в производстве пива, на пищевые и кормовые цели. В нем содержится 12 % белка, 64,6 % безазотистых экстрактивных веществ, 5,5 % клетчатки, 2,1 % жира, 13 % воды и 2,8 % золы. В белках ячменя имеется весь набор незаменимых аминокислот, включая лизин, триптофан и метионин. Кормовая ценность подтверждается содержанием в 1 кг зерна ячменя 100 г переваримого белка и 1,28 кормовой единицы.

Биологические особенности ячменя определяют его положительную роль в наборе культур полевого севооборота: он экономично расходует влагу на образование сухого вещества, обладает сравнительно коротким вегетационным периодом. Его используют как надежную страховую культуру в случае пересева погибших озимых культур. Разностороннее использование зерна ячменя определяет значимость этой культуры в зерновом балансе нашей страны.

Исследования проводились в ОАО «Грицевичи» Клецкого района Минской области. Территория предприятия расположена в зоне умеренно-континентального климата, благоприятного для ведения сельскохозяйственного производства – мясомолочное направление с развитым выращиванием зерна и сахарной свеклы. Агрохимические показатели почвы полевого севооборота составили: pH_{KCl} 5,6–6,0; содержание гумуса 1,8–2,0, P_2O_5 210–426,4 мг/кг почвы, K_2O 200–330 мг/кг почвы.

В ходе исследований проводились фенологические наблюдения, определение элементов семенной продуктивности и учет урожайности зерна ячменя. Фенологические наблюдения проводились с целью установления время наступления фаз развития растений и сроков уборки посевов. Посев проводился в оптимальные сроки (первая декада апре-

ля), предшественником был картофель. Агротехника возделывания общепринятая для условий Беларуси [1].

Учет урожайности проводился сплошным методом. Учет семенной продуктивности проводился путем определения числа растений и продуктивных стеблей на 1 м², числа зерен в колосе и их массы [2].

Сортовое разнообразие ячменя двурядного ярового типа в хозяйстве представлено сортами кормового (Дивосны, Батька) и пивоваренного (Бровар) направлений использования. Также сорта различаются группой спелости. Сорт Батька является раннеспелым, сорта Дивосны и Бровар относятся к среднепоздней группе [3].

Ячмень яровой в условиях ОАО «Грицевичи» имеет стабильно высокую урожайность (табл. 1). В среднем за два года урожайность ячменя по сортам составила 50–52,8 ц/га. Лучше себя показал сорт Батька.

Таблица 1. Урожайность ячменя в ОАО «Грицевичи», ц/га

Сорт	Урожайность, ц/га		
	2013 г.	2014 г.	в среднем за два года
Бровар	50,5	49,5	50,0
Батька	52,2	53,3	52,8
Дивосны	47,6	54,2	50,9
В среднем	50,1	52,3	

Высокая урожайность сельскохозяйственной культуры во многом определяется сортом и качеством семенного материала при оптимальном соблюдении всех других условий. Поэтому в производстве необходимо использовать несколько сортов и семена, показатели высокого качества которых подтверждены результатами семенного контроля (табл. 2).

Таблица 2. Результаты анализа семенного материал ячменя двурядного, 2014 г.

Показатели	Сорт		
	Батька	Дивосны	Бровар
Чистота семян, %	99,94	99,84	99,82
Энергия прорастания, %	92,0	92,0	92,0
Всхожесть, %	96,0	96,0	97,0
Посевная годность, %	96,0	93,0	97,0
Влажность, %	12,6	14,2	14,4
Масса 1000 семян, г	50,2	51,9	49,2

Для анализа семян было использовано зерно ярового ячменя 2014 г. урожая. В зерне ячменя всех трех сортов не обнаружены семена других культурных растений, сорных и ядовитых растений, а также головневых образований и склеротий спорыньи.

Чистота семян по сортам составила 99,82–99,94 %. Энергия прорастания и лабораторная всхожесть практически не различались по сортам и, соответственно, составили 92,0 % и 96–97 %. Сорт Дивосны имел более низкую посевную годность (93 %), чем сорта Батка (96 %) и Бровар (97 %). Сорта незначительно различались по массе 1000 семян (49,2–51,2 г) при их влажности 12,6–14,4 %.

В результате данного анализа семенной материал всех сортов ячменя был отнесен к первой категории, что во многом обеспечить высокую урожайность будущих посевов.

Посев проводился с 4 по 10 апреля 2015 г. В среднем через восемь дней на посевах ячменя были зафиксированы всходы. Низкое содержание влаги в почве, отсутствие осадков в период вегетации 2015 г. способствовали более длительному прорастанию растений, сокращению продолжительности фаз развития и сглаживанию различий между сортами по их продолжительности (табл. 3).

Таблица 3. Фенологические наблюдения, 2015 г.

Фенологическая фаза	Сорт					
	Батка		Дивосны		Бровар	
	дата	дней от посева	дата	дней от посева	дата	дней от посева
Всходы	25.04	14	26.04	13	29.04	15
Кущение	15.05	34	17.05	34	16.05	32
Выход в трубку	21.05	40	22.05	39	23.05	39
Колошение	10.06	60	12.06	60	13.06	60
Цветение	19.06	69	21.06	69	21.06	68
Молочно-восковая спелость	8.07	88	12.07	90	14.07	91
Созревание	18.07	98	23.07	101	25.07	100

Так, через 13–15 день от посева были отмечены полные всходы по сортам. В третьей декаде июня все сорта вступили в фазу колошения, через 9–10 дней по все сортам отмечена фаза цветения. Во второй декаде июля по сортам ячменя отмечена фаза молочно-восковой спелости. Вегетационный период по сортам составил 98–101 дней.

Механизированная уборка ячменя двурядного ярового типа проводилась с 20.07. по 1.08. Средняя урожайность зерна по сортам составила: Батка 47,4 ц/га, Дивосны 49,0 ц/га, Бровар 51,3 ц/га.

Для определения биологической урожайности зерна ячменя проводился учет элементов структуры семенной продуктивности по сортам. Для этих целей проводился подсчет числа растений на единицу площади, сохранившихся к уборке и число продуктивных стеблей на нем, озерненность колоса и массу 1000 семян.

Количество растений на 1 м^2 составило 422–425 шт. Наибольшее количество сохранившихся к уборке растений было отмечено у сорта Батка (456 шт./ м^2). Продуктивная кустистость сортов составила 1,41–1,47, что соответствовало наличию 613–642 продуктивным стеблям на 1 м^2 (табл. 4).

Таблица 4. Семенная продуктивность и биологическая урожайность ячменя, 2015 г.

Показатели	Сорт		
	Батка	Дивосны	Бровар
Число растений, м^2	456	422	425
Число продуктивных стеблей, шт./ м^2	642	621	613
Продуктивная кустистость	1,41	1,47	1,45
Число зерен в колосе, шт.	20	19	22
Масса 1000 семян, г	50,2	51,9	49,2
Биологическая урожайность, ц/га	64,4	61,2	66,3

Сорта имели 19–22 зерна в одном колосе. Масса 1000 семян между сортами различалась незначительно и составила 49,2–51,9 г.

Использование качественного семенного материала, соблюдение технологических нормативов возделывания культуры обеспечило получение биологической урожайности 61,2–66,3 ц/га зерна. Лучшим по уровню биологической урожайности был сорт Бровар, который используется в пивоварении. Наименьшую урожайность показал сорт Дивосны 61,2 ц/га.

Полученные результаты свидетельствуют о необходимости проведения в предприятии сортоисменности ячменя двурядного ярового типа, а также расширению направлений использования: кормовое, пивоваренное, и также пищевое направления использования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Организационно технологические нормативы возделывания зерновых, зернобобовых и крупяных культур: сборник отраслевых регламентов /НАН Беларуси, НПЦ НАН Беларуси по земледелию; рук.разраб: Ф.И. Привалов [и др.]. – Минск : Беларуская навука. – 2013. – 288 с.
2. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. Агропромиздат, 1985. – 351 с.
3. Описание сортов ячменя. [Электронный ресурс]. –Режим доступа: /<http://sorttest.by/> [дата доступа 10.06.2016].

ИСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО

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

В последние годы ко льну масличному значительно возрос интерес. Это связано с возможностью его широкого использования в различных отраслях промышленности в пищевой, полиграфической, кожевенно-обувной, медицинской, текстильной, парфюмерной, лакокрасочной, и других отраслях промышленности [2]. Льняное масло обладает уникальными диетическими и лечебно-профилактическими свойствами.

В семенах льна масличного содержится 42–48 % масла. В общей структуре посевов в мире лен масличный занимает около 84 % площадей, а лен-долгунец – только 16 %. Почвенно-климатические условия позволяют возделывать лен масличный во многих регионах Беларуси. Урожайность семян льна масличного достигает 12–20 ц/га, а в благоприятные годы достигает 30 ц/га [3, 4].

Для достижения еще более высоких показателей возделывания данной культуры в Республике Беларусь действует отраслевая научно-техническая программа «Лен масличный» на 2012–2016 гг. (указ Президента № 378). Согласно данной программе посевные площади льна масличного планируется увеличить в 2016 г. до 4 тыс. га [4].

В Государственном реестре сортов Республики Беларусь 2015 г. зарегистрировано 7 сортов, из них 4 сорта отечественной селекции [1].

Это свидетельствует о необходимости поиска источников ценных признаков и расширения исходного материала в селекции льна масличного.

Научные исследования проводились в 2013–2015 гг на опытном участке «Тушково» УНЦ «Опытные поля БГСХА», расположенном в поселке Чарны Горецкого района Могилевской области. Почва участка дерново-подзолистая среднеоккультуренная легкосуглинистая, развивающаяся на лессовидном суглинке, подстилаемом мореной с глубины 140 см. По тепло- и влагообеспеченности Горецкий район относится к прохладной зоне с достаточным увлажнением. Площадь учетной деланки 1 м². Повторность опыта трехкратная. Норма высева 800 всхожих семян на 1 м². Ширина междурядий 10 см. Размещение деланок рендомизированное.

В питомник исходного материала для всестороннего изучения было включено 14 сортообразцов различного эколого-географического происхождения, отличающихся морфологическими признаками и биологическими особенностями (табл. 1).

Таблица 1. Характеристика сортообразцов льна масличного

№ п. п.	Название-сортообразца	Происхождение	Окраска цветков	Продолжительность, дней		Длина вегетационного периода, дней
				всходы-цветение	цветение-созревание	
1	Салют	РБ	голубая	41	38	79
2	Брестский	РБ	голубая	44	40	84
3	Victory	США	белая	40	37	76
4	Amon	Чехия	голубая	44	41	86
5	Півдіна ніч	Украина	голубая	38	36	74
6	Bison	США	фиолет	42	36	78
7	Сонечны	РБ	голубая	44	40	84
8	Balladi Toll	Канада	голубая	44	42	86
9	Айсберг	Украина	белая	40	43	83
10	Опус	РБ	голубая	45	42	87
11	LM-97	Россия	розовая	40	37	77
12	Илим	РБ	голубая	42	38	79
13	Varbaga	Голландия	голубая	42	39	81
14	L-43	Германия	голубая	41	40	81
	среднее			42	39	81

Ярким морфологическим признаком отличия в период вегетации растений является окраска цветков. По данному признаку сортообразцы были разделены на белоцветковые (Victory, Айсберг), розовоцветковые (LM-97), с фиолетовым венчиком (Bison) и голубоцветковые (все остальные сортообразцы).

Продолжительность периода от всходов до цветения в среднем по сортообразцам составила 42 дня, от цветения до созревания – 39 дней, вегетационного периода – 81 день. Наименьшей длиной вегетационного периода (до 80 дней) характеризовались Півдіна ніч, LM-97, Илим, Bison, Victory, Салют.

Важным показателем сорта является устойчивость к полеганию, так как на полеглом поле нельзя успешно вести механизированную уборку, значительно снижаются величина и качество льнопродукции.

При глазомерной оценке устойчивость к полеганию в среднем по сортообразцам составила 4,8 баллов (табл. 2).

Стабильно высокую устойчивость к полеганию показали сорта Салют, Опус (5 баллов), у которых отсутствовало полегание за три года исследований.

Таблица 2. Оценка сортообразцов льна масличного по хозяйственно ценным признакам

№ п. п.	Сортообразец	Устойчивость к полеганию, балл	Длина стебля, см			Семенная продуктивность, г/раст.	Урожайность семян, ц/га
			общая, см	техническая, см	%		
1	Салют	5,0	54,0	39,7	73,5	0,27	16,7
2	Брестский	4,8	58,4	39,7	68,0	0,22	12,8
3	Victory	4,8	53,5	28,0	52,3	0,24	11,0
4	Amon	4,8	58,1	40,2	69,2	0,33	11,9
5	Півдіна ніч	4,8	51,0	27,2	53,3	0,33	10,5
6	Bison	4,7	60,1	39,3	65,4	0,31	13,4
7	Сонечны	4,5	69,0	49,3	71,4	0,35	13,5
8	Balladi Toll	4,4	56,3	42,6	75,7	0,24	12,9
9	Айсберг	4,8	48,4	23,2	47,9	0,29	13,1
10	Опус	5,0	60,2	45,6	75,7	0,37	13,8
11	LM-97	4,8	62,7	42,0	67,0	0,28	14,8
12	Илим	4,9	57,8	41,1	71,1	0,33	14,0
13	Barbara	4,9	57,4	38,3	66,7	0,26	14,1
14	L-43	4,7	65,9	43,6	66,2	0,25	13,4
	среднее	4,8	58,0	38,6	64,3	0,29	13,3

В мире активно развивается направление по получению из тресты масличного льна короткого волокна, из которого уже научились делать высококачественную котонизированную пряжу, различные утеплительные и изоляционные материалы. Именно поэтому важным показателем оценки льна масличного является длина стебля и массовая доля в нем длинного волокна.

Длина стебля по сортообразцам составила 48,4–69,0 см при среднем значении 58,0 см. Самые длинные стебли были у сорта Сонечны – 69,0 см. Стебель длиной более 60 см имели сорта Bison, Опус, LM-97, L-43. Самые низкие растения были у белоцветкового сорта Айсберг, у которого длина стеблей составила 48,4 см.

Кроме общей длины стебля определялась также техническая длина. Данный показатель свидетельствует о возможности использования масличного льна в производстве короткого волокна. Техническая длина стебля у изучаемых сортообразцов составила 23,2–49,3 см при средней величине 38,6 см. наибольшую техническую длину стебля имел сорт Сонечны (49,3 см). Технической длиной стебля более 40 см обладали Amon (40,2 см), Илим (41,1 см), Balladi Toll (42,6 см), L-43 (43,6 см), Опус (45,6 см). Массовая доля технической длины стебля в общей составила 64,3 %. Наибольшее значение этого показателя было у сортов Салют (73,5 %), Опус и Balladi Toll (по 75,7 %).

Самой короткой общей (48,4 см) и технической (23,2 см) длиной стебля характеризовался сорт Айсберг, у которого доля технической длины была менее 50 %.

Важным показателем, характеризующим хозяйственную полезность сорта масличной культуры, является урожайность семян. Изменение элементов продуктивности растения неизбежно ведет к изменению урожайности культуры. Семенная продуктивность растений составила 0,22–0,37 г. Сорта Опус, Амон, Півдіна ніч, Bison, Сонечны и Илим сформировали семенную продуктивность выше среднего уровня (0,29 г).

Сформированные элементы семенной продуктивности напрямую влияют на итоговый показатель – урожайность семян. В среднем по сортам урожайность льносемян составила 13,3 ц/га при максимальном показателе у сорта белорусской селекции (контроль) Салют (16,7 ц/га). Высокую урожайность льносемян (более 14 ц/га) также сформировали сорта LM-97, Илим, Barbara. Менее 11 ц/га льносемян было получено у сорта Півдіна ніч (10,5 ц/га).

В результате проведенной научно-исследовательской работе выделены ценные источники для успешного проведения селекции на семенную продуктивность и урожайность (Салют, LM-97, Илим, Barbara), на устойчивость к полеганию (Салют, Опус) и на получение короткого волокна (Сонечны, Опус, Balladi Toll, L-43).

ЛИТЕРАТУРА

1. Государственный реестр сортов: справочное издание. – Минск, 2015 г. – 274 с.
2. Зайцев, В. А. Сеять лен выгодно. Выращивать лен правильно / В. Зайцев, Ю. Миرونюк // Ставропольская правда, 11 марта 2000. – С. 2–3.
3. Использование физиологических параметров растений льна масличного в селекции: рекомендации / Н. А. Дуктова [и др.]. – Горки: БГСХА, 2014. – 44 с.
4. Отраслевая научно-техническая программа «Лен масличный» на 2012–2016 гг.

УДК 633.853.494"324":631.531.559

ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ ОЗИМОГО РАПСА

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

По уровню рентабельности (46 %) рапс занимает второе место среди сельскохозяйственных культур, но получить высокий урожай можно только при внесении полной дозы минеральных удобрений, эффективной защиты посевов от вредителей, болезней и сорняков, снижения потерь при уборке, использования высококачественных семян высоко-

продуктивных сортов. В республике на довольно высоком уровне налажено производство семян крестоцветных культур, начиная с БелНИИЗК и заканчивая семеноводческими хозяйствами, которые способны обеспечить все рапсосоюющие хозяйства семенами не ниже первой репродукции. Семена более низких репродукций использовать для посева недопустимо из-за снижения урожая и качества маслосемян. К основным преимуществам озимого рапса относятся более высокая урожайность семян, более низкие затраты на защиту посевов от сорных растений и вредителей, небольшие потери семян при уборке из-за ранних ее сроков [1, 2].

Основной целью настоящей работы была сравнительная оценка по зимостойкости и урожайности семян сорта и гибрида озимого рапса в условиях юго-восточной части Беларуси.

В задачи исследований входило изучение формирования компонентов урожая сорта и гибрида озимого рапса по числу растений и массе семян с одного растения; массе 1000 семян и числу семян с одного растения; определение биологической и хозяйственной урожайности.

Объектами исследований был озимый рапс сорта Прометей и гибрида F₁ Абакус.

Почва дерново-подзолистая, супесчаная, подстилаемая с глубины 0,5–0,7 м моренным суглинком. Она характеризуется следующими агрохимическими показателями: pH – 6,3; гумус – 1,79 %; P₂O₅ – 165 мг; K₂O – 170 мг на 1 кг почвы. Балл сельскохозяйственных угодий составляет 29, балл пашни – 30.

Предшественником озимого рапса была озимая тритикале. После уборки предшественника проводилась вспашка на глубину 20–22 см. До посева вносили удобрения в дозах N₂₀P₆₀K₁₂₀. Предпосевную обработку почвы осуществляли АКШ-7,2. В ранневесеннюю подкормку внесли N₉₀ (КАС)

Посев производился 20 августа как в 2014 г., так и в 2015 г. сеялкой СПУ-6, норма высева 0,8 млн. всхожих семян на гектар. Биологическую урожайность семян определяли с площадок в 1 м². Убирали озимый рапс прямым комбайнированием комбайном КЗС-12.

Структура урожая в наших исследованиях оценивалась по показателям: число растений (шт./м²), масса семян с 1 растения (г), масса 1000 семян (г) и число семян на 1 растении (шт.) озимого рапса (табл. 1).

Масса 1000 семян в 2014 г. была на 0,2–0,3 г. выше, чем в 2015 г. Разделив биологическую урожайность на число растений на квадратном метре, мы определим массу семян на одном растении. Анализируя этот показатель видно, что у сорта Прометей и гибрида Абакус F₁ мас-

са семян с одного растения в 2014 г. была высокой – 11,1 и 12,4 г. В 2015 г. значительно меньше – 5,1 и 6,0 г.

Таблица 1. Структура урожайности озимого рапса в 2014–2015 гг.

Сорт/ гибрид	Число расте- ний, шт./м ²	Масса семян с 1 растения, г	Масса 1000 семян, г	Число семян на 1 расте- нии, шт.	Биологиче- ская урожай- ность, г/м ²
2014 г.					
Прометей	13	11,1	4,1	2707	144
Абакус F ₁	16	12,4	4,3	2884	198
2015 г.					
Прометей	50	5,1	3,9	1308	255
Абакус F ₁	54	6,0	4,2	1429	324

В 2014 г. также было выше количество семян на одном растении у сорта Прометей – 2707 шт./раст. и гибрида Абакус F₁ – 2884 шт./раст. Расчетная биологическая урожайность составила у сорта Прометей – 144 и гибрида Абакус F₁ – 198 г/м², при массе 1000 семян 3,9 и 4,2 г. соответственно.

В 2015 г. число семян на одном растении было в два раза меньше, чем в 2014 г., так у сорта Прометей – 1308 шт./раст., у гибрида Абакус F₁ – 1429 шт./раст. Биологическая урожайность в 2015 г. была значительно выше по сравнению с 2014 г. и составила у сорта Прометей – 255 и гибрида Абакус F₁ – 324 г/м². Это обусловлено тем, что в 2015 г. климатические условия для развития озимого рапса были благоприятными, особенно в период массового цветения и созревания, что позволило сформировать высокий урожай.

Анализ структуры урожая показал, что в 2014 и 2015 гг. у гибрида Абакус F₁ показатели элементов структуры урожая были выше, чем у сорта Прометей. Так, число семян на растении у гибрида Абакус F₁ было 2884 и 1429 шт., сорта Прометей было 2707 и 1308, масса семян с одного растения у гибрида – 12,4 и 6,0 г сорта – 11,1 и 5,1 г и масса 1000 семян у гибрида – 4,3 и 4,2 г, сорта – 4,1 и 3,9 г.

Биологическая урожайность в 2014 и 2015 гг. у гибрида Абакус F₁ была также выше – 198 и 324 г, чем у сорта Прометей – 144 и 255 г. Это говорит о том, что сорт Прометей более подвержен влиянию климатических условий в данном регионе. Данные наших исследований показывают, что при одинаковых условиях возделывания гибриды озимого рапса Абакус F₁ значительно превосходит по урожайности сорт Прометей. Хозяйственная урожайность озимого рапса была ниже биологической, у сорта Прометей 12,5–23,3 ц/га, что на 1,9–2,2 ц/га (10,5–15,7 %) меньше, у гибрида Абакус F₁ 17,8–30,1 ц/га, что на 2,0–2,3 ц/га (10,5–15,5 %) меньше (табл. 2).

**Таблица 2. Биологическая и хозяйственная урожайность
семян озимого рапса**

Сорт/ гибрид	Биологическая урожайность, ц/га		Хозяйственная урожайность, ц/га			Прибавка урожайности, ± ц/га
	2014 г.	2015 г.	2014 г.	2015 г.	средняя	
Прометей	14,4	25,5	12,5	23,3	17,9	
Абакус F ₁	19,8	32,4	17,8	30,1	24,0	+6,1
НСР ₀₅	1,3	2,3				

В 2014 г. основной причиной недобора урожая была неблагоприятная зимовка озимого рапса, его слабая зимостойкость, которая привела к изреженности посевов, также неблагоприятным условием был недостаток влаги в период полного цветения культуры. Таким образом, урожайность 2014 г. решалась, во-первых от густоты растений на 1 м² (следствие зимовки) и генетической индивидуальности сорта и гибрида.

Выше урожайность озимого рапса получена в 2015 г., т. к. вероятных причин для гибели растений в зимний период не было, погодные условия в весенне-летний период благоприятные. Высокую урожайность показал гибрид Абакус F₁ – 30,1 ц/га, при средней урожайности за два года – 24,0 ц/га.

У сорта Прометей – 23,3 ц/га, при средней урожайности за два года – 17,9 ц/га, что ниже в среднем за два года на 6,1 ц/га. В 2015 г. урожайность сорта Прометей значительно увеличилась.

ЛИТЕРАТУРА

1. Будущее рапсового поля. Обоснование оптимальных норм высева рапса / О.С. Клочкова // Рапсовое поле Беларуси: сб. статей. – Минск : УП «Технопринт», 2002. – С. 16–21.
2. Пиллюк, Я.Э. Озимый рапс: сорта и особенности посева / Я.Э. Пиллюк, В.М. Белявский, А.М. Осипович. – 2012. – №2. – С.12–14.

УДК 633.15:631.165:631.84(476.4)

ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЯ КУКУРУЗЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ДОЗ ВНЕСЕНИЯ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ В УСЛОВИЯХ РУП «УЧХОЗ БГСХА»

Пугач А. А. – к. с.-х. н., доцент; **Таранова А. Ф.** – к. с.-х. н., доцент;
Ивасишин Е. А. – студент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра растениеводства

В программе развития кормопроизводства в Республике Беларусь кукуруза занимает очень важное место. Это культура с большим био-

логическим потенциалом. Климатические условия республики позволяют практически стабильно получать высокие урожаи зеленой массы и зерна из кукурузы. Однако в сельскохозяйственном производстве фактическая урожайность кукурузы относительно невысокая, что в большой мере связано с вопросами оптимизации минерального питания этой культуры.

Для удобрения сельскохозяйственных культур в настоящее время широко используется жидкое азотное удобрение КАС. Это удобрение пригодно для внесения в почву под все сельскохозяйственные культуры, а также при соответствующем разведении с водой – для некорневых подкормок зерновых культур. Под кукурузу применение КАС для некорневых подкормок практически в республике не изучалось. В связи с этим, применение КАС для основного внесения и некорневых подкормок, является актуальным направлением, что и обусловило проведение наших исследований.

Цель исследования – установить влияние доз и сроков внесения КАС, на урожайность зеленой массы кукурузы и определить оптимальную дозу удобрения.

Задачами исследований являлось определение влияния азотных удобрений на элементы структуры и урожайности зеленой массы кукурузы.

Полевой опыт был заложен на опытном поле в РУП «Учхоз БГСХА» соответствии с общепринятой методикой. Повторность опыта четырехкратная. Варианты размещены методом организованных повторений, повторения – сплошным способом в два яруса. Метод размещения вариантов внутри повторений – рендомизированный. Общая площадь делянки 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 + P₈₀ + K₁₅₀ (фон); 3. Фон + N₉₀ (КАС); 4. Фон + N₁₂₀ (КАС); 5. Фон + N₉₀₊₃₀ (КАС); 6. Фон + N₁₂₀₊₃₀ (КАС); 7. Фон + N₁₂₀₊₃₀₊₃₀ (КАС).

Жидкие удобрения вносили с помощью опрыскивателей. При почвенном внесении после опрыскивания проводили культивацию. Подкормка кукурузы проводилась в соответствии со схемой опыта в фазе 6–7 листьев. В седьмом варианте опыта проводилась вторая подкормка через две недели после первой.

Объектом исследований был гибрид кукурузы Евростар. Способ посева – широкорядный, ширина междурядий – 70 см. Предшественником во все годы исследований была озимая тритикале. Норма высе-

ва семян 140 тыс. шт./га (45 кг/га). При выращивании культуры использовалась интенсивная технология возделывания.

Отбор растительных проб вели с двух несмежных повторений (второго и четвертого) по фазам роста и развития, а также во время уборки по общепринятой методике.

Результаты проведенных исследований свидетельствуют о достаточно высокой эффективности применения минеральных удобрений под кукурузу. В среднем за два года прибавка урожая зеленой массы кукурузы от применения удобрений по всем вариантам опыта составила 82–155 ц/га, или 26–50 % (табл. 1).

Таблица 1. Урожайность зеленой массы кукурузы, (2014–2015 гг.)

Варианты	Средняя за два года, ц/га	Прибавка		Окупаемость, кг зеленой массы	
		ц/га	на 1 кгN	на 1 кгNPK	%
1.Без удобрений (контроль)	311	—	—	—	—
2.Навоз + P ₈₀ K ₁₅₀ (фон)	393	82	—	36	26
3.Фон + N ₉₀ (КАС)	440	129	143	40	42
4.Фон + N ₁₂₀ (КАС)	446	135	113	39	43
5.Фон + N ₉₀ + 30(КАС)	461	150	125	43	48
6.Фон + N ₁₂₀ + 30(КАС)	463	152	101	40	49
7.Фон + N ₁₂₀ + 30 + 30(КАС)	466	155	86	38	50

Эффективность минеральных удобрений проявилась во все годы исследований. Окупаемость 1кг NPK достигала 36–43 кг зеленой массы, что сопоставимо с окупаемостью удобрений другими кормовыми культурами в РБ. Наибольшие прибавки зеленой массы кукурузы (197 ц/га) были отмечены в 2014 г. Этому способствовали благоприятные метеорологические условия. Отсутствие необходимого количества осадков в 2015 г. привело к значительному снижению данного показателя (115 ц/га). За годы исследований прибавка урожая зеленой массы в варианте с использованием навоза в дозе 60 т/га и P₈₀K₁₅₀ (вариант 2) составила в среднем за два года 82 ц/га. Применение азотных удобрений в количестве 90 кг под предпосевную культивацию привело к увеличению прибавки урожайности по отношению к фону на 47 ц/га. В дальнейшем действие азота несло затухающий характер. Так, при повышении дозы азота от 90 до 120 кг/га д.в. прибавка снижалась до 6 ц/га. Дробное применение азотных удобрений в количестве 120 кг/га оказалось существенно лучше и способствовало увеличению прибавки зеленой массы до 21 ц/га. Внесение азота дробно 150–180 кг привело к снижению прибавки зеленой массы на килограмм азота.

Необходимо отметить, что формирование общей урожайности наземной части массы кукурузы в большей степени происходило за счет

початков и стеблей. Доля листьев в общем урожае в среднем за два года исследований составляла по вариантам опыта от 9,1 до 11,6 % (табл. 2).

Таблица 2. Структура урожая кукурузы (среднее за 2014–2015 гг.)

Варианты	Урожайность зеленой массы, ц/га	% от общего урожая		
		початки	стебли	листья
1.Без удобрений (контроль)	311	37,6	51,6	10,8
2.Навоз + РК (фон)	393	37,9	51,2	10,9
3.Фон + N ₉₀ (КАС)	440	44,9	43,6	10,9
4.Фон + N ₁₂₀ (КАС)	446	46,0	44,9	9,1
5.Фон + N ₉₀₊₃₀ (КАС)	461	40,9	49,1	10,1
6.Фон + N ₁₂₀₊₃₀ (КАС)	463	45,7	42,7	11,6
7.Фон + N ₁₂₀₊₃₀₊₃₀ (КАС)	466	46,5	42,4	11,2

Наименьшей была доля початков в общей структуре урожая на контрольном и фоновом (без азота) вариантах – 37,6–37,9 %, большей здесь была доля стеблей – 51,6–51,2 %. В оптимальном по урожайности варианте – фон + N₉₀₊₃₀ (КАС) – доля початков составила 40,9 %, стеблей – 49,1, листьев – 10,1 %.

При возделывании кукурузы на дерново-подзолистой супесчаной почве рекомендуется дробное применение КАС: в основное внесение – N₉₀, в некорневую подкормку – N₃₀.

ЛИТЕРАТУРА

1. Надточаев, Н. Ф. Кукуруза на полях Беларуси / Н. Ф. Надточаев; Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию. – Минск: ИВЦ Минфина, 2008. – 412 с.
2. Таранова, А. Ф. Рекомендации по возделыванию кукурузы / А.Ф. Таранова, А.А. Пугач. – Горки, 2011.
3. Шпаар, Д. Кукуруза / Д. Шпаар [и др.]. – Минск: Беларуская навука, 1998. – 199 с.
4. Щербakov, В. А. Кукуруза / В. А. Щербakov – Минск: ФУАинформ, 1999. – 192 с.

УДК 631.559:633.853.488

УРОЖАЙНОСТЬ И СОДЕРЖАНИЕ ЖИРА В СЕМЕНАХ РЕДЬКИ МАСЛИЧНОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ СЕВА И НОРМ ВЫСЕВА

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

Основной отраслью сельскохозяйственного производства в Республике Беларусь является животноводство, однако его потребность в кормах постоянно увеличивается и удовлетворяется не полностью.

Важнейшим источником пополнения высокобелкового корма может служить редька масличная. Она может использоваться для получения силоса, зеленых кормов, выпаса, для приготовления травяной муки, семян на технические цели, а также как хорошая сидеральная культура и медонос. В семенах редьки масличной может содержаться до 50 % технического масла, что делает ее перспективной масличной культурой, особенно для использования на биотопливо [1, 3].

Редька является скороспелой культурой, что позволяет иметь полноценный корм в зеленом конвейере животноводства и собственный семенной материал. Именно за счет активного роста и короткого периода вегетации она может успешно использоваться как поукосная, пожнивная, парозанимающая и повторная культура [2, 4].

Цель работы: подобрать такие сроки, а также нормы высева культуры, которые способствовали бы получению наибольшей урожайности с максимальным содержанием сырого жира.

Исследования по изучению влияния норм высева и сроков посева проводились в 2015 г. в учебно-опытном севообороте кафедры земледелия на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА» на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве, развивающейся на легком лесовидном суглинке, подстилаемым с глубины 1 м моренным суглинком.

Почва опытного участка имела недостаточное содержание гумуса, повышенное содержание подвижных форм фосфора и калия, среднее содержание кальция, повышенное содержание магния, низкое – серы, бора, меди, цинка и марганца. Реакция почвенной среды была нейтральная. Исследования проводились с редькой масличной сорта Сабина. Предшественником был яровой ячмень.

Учет урожайности маслосемян – сплошной поделяночный. Определение качества семян проводилось в учебно-научной химико-экологической лаборатории УО «БГСХА».

Максимальная хозяйственная урожайность редьки масличной была получена при втором сроке сева с нормой 0,7 млн. всхожих семян на 1 га (28,1 ц/га). Не уступал по урожайности и вариант с нормой высева 0,9 млн. всхожих семян на 1 га в этом же сроке сева (27,9 ц/га). Наименьшая урожайность семян была отмечена в вариантах с максимальной нормой высева семян в третьем и четвертом сроках посева 19,9–19,44 ц/га, соответственно.

В целом сроки посева и нормы высева оказали существенное влияние на урожайность семян редьки масличной: в каждом сроке сева прослеживается тенденция уменьшения урожайности семян с увеличением нормы высева. Однако следует отметить, что на содержание сырого жира в семенах нормы высева не оказали существенного влияния.

Таблица 1. Влияние норм высева и сроков сева на хозяйственную урожайность и содержание жира в семенах редьки масличной, 2015 г.

Вариант		Хозяйственная урожайность, ц/га	Сырой жир, %
Срок сева	НВ, млн. шт./га		
I 20 апреля	0,7	22,4	36,64
	0,9	23,5	36,18
	1,1	22,7	36,08
	1,3	21,6	36,52
II 26 апреля	0,7	28,1	36,17
	0,9	27,9	35,84
	1,1	25,6	35,58
	1,3	23,1	35,79
III 2 мая	0,7	25,3	34,37
	0,9	24,8	34,17
	1,1	22,7	32,25
	1,3	19,9	32,58
IV 8 мая	0,7	23,8	32,65
	0,9	23,0	31,13
	1,1	21,3	33,89
	1,3	19,4	32,11
НСР ₀₅ для сроков сева		1,7	
норм высева		0,7	

Большое влияние на содержание сырого жира в семенах оказали сроки сева культуры. Так максимальное содержание жира отмечено при первом сроке сева от 36,08 % до 36,54 %; минимальное содержание сырого жира наблюдалось при последнем сроке сева и варьировало от 31,13 % до 33,89 %. В целом наблюдалась тенденция к снижению содержания сырого жира от первого к последнему сроку сева.

В заключение можно отметить, что максимальная хозяйственная урожайность семян редьки можно получить при норме высева 0,7–0,9 млн. всхожих семян на 1 га. Масличность редьки зависит от сроков ее сева, поэтому наиболее ранние сроки позволяют получать семена с наибольшим содержанием сырого жира.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кшникаткина, А.Н. Медоносные растения: учебное пособие / А.Н. Кшникаткина, В.А. Гущина, Е.А. Зуева. – Пенза: РИО ПГСХА, 2007. – 159 с.
2. Троц, В.Б. Редька масличная – растение разностороннего использования / В.Б. Троц [и др.]. – Усть-Кинельский: ФГБОУ ВПО Самарская ГСХА, 2013. – С. 2.
3. Пешкова, А.А. Биологические особенности и технология возделывания редьки масличной: [монография] / А.А. Пешкова, Н.В. Дорофеев; Российская акад. наук, Сибирское отделение, Сибирский ин-т физиологии и биохимии растений. – Иркутск: ИЦ ВВХ ВСНЦ СО РАМН, 2008. – 145 с.
4. Тамонов, А.М. Редька масличная – ценная сидеральная культура / А.М. Тамонов, С.М. Лукин, М. Н. Новиков / Земледелие. – 1990. – №1. – С. 44–45.

ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТКИ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ ОЗОНОМ НА ИХ СОХРАНЯЕМОСТЬ

Сердюков В. А.¹ – магистрант; **Рылко В. А.**² – к. с.-х. н., доцент;
Фицуро Д. Д.¹ – к. с.-х. н.

¹ РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству»

² УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», кафедра кормопроизводства и хранения продукции растениеводства

Ощутимые потери картофеля в период хранения происходят из-за несоблюдения температурно-влажностных режима, что приводит к значительной убыли в массе, преждевременному прорастанию, развитию патогенных микроорганизмов. Значительные потери происходят из-за проявления и развития клубневых болезней. Для предотвращения потерь при хранении клубней необходима закладка в картофелехранилище здорового материала, соблюдение температурно-влажностных режимов хранения. Для повышения эффективности хранения продукции также могут применяться дополнительные технологические приемы. Один из них – применение озона (озоно-воздушной смеси) для обработки сельскохозяйственной продукции – хорошо известен, однако на практике применяется редко. В связи с этим целью наших исследований стала оценка влияния озона при обработке клубней в лечебный период на сохраняемость клубней картофеля.

Исследования проводили в РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству» в 2015–2016 гг. Материалом для проведения опыта послужили клубни сортов картофеля белорусской селекции: Лилея (ранний), Манифест (среднеранний), Скарб и Лель (среднеспелые), Вектар и Рагнеда (среднепоздние), Акцент и Атлант (поздние).

В основу оценки сохраняемости картофеля положен учет массы клубней заложенных на хранение и определение отходов после окончания периода хранения [1]. После уборки урожая учетные образцы картофеля взвешивали и закладывали в синтетические сетки объемом 5–7 кг, повторность закладки клубней каждого сорта – четырехкратная. Образцы закладывали в контейнеры емкостью 400–420 кг. Хранили клубни картофеля в хранилище с искусственной вентиляцией в холодильных камерах при температуре +3–4°C и относительной влажности воздуха 85–95 %.

Обработка клубней озоном (озоно-воздушной смесью) проводилась в одной из камер озонатором марки ЭРГО-М2 (НПООО «Инитор»,

Беларусь) согласно рекомендациям. Обработывали клубни после уборки урожая в лечебный период озоном ежедневно по 100 минут в день. Общая продолжительность обработки клубней за лечебный период составила 48 часов (2880 мин.).

Качество и количество сохранившегося картофеля устанавливали на основании анализа учетных образцов, заложенных с осени. Количественные потери клубней определяли после шести месяцев хранения по показателям выхода здоровых клубней и потерь после хранения. Потери при хранении делили на ряд показателей: естественная убыль, ростки, технический отход (брак), абсолютный отход (гниль). Естественная убыль является результатом физиологических процессов, происходящих в клубнях под воздействием внешних условий. Ростки характеризуют степень выхода клубней их состояния покоя. К техническому браку относятся клубни, которые при хранении были частично повреждены болезнями и вредителями и т.д. К абсолютному отходу относятся клубни, полностью пораженные болезнями, гнилью и не пригодны для дальнейшего использования. Результаты оценки потерь клубней картофеля при хранении по видам убыли массы приведены в табл. 1.

Таблица 1. Влияние обработки клубней озоном в лечебный период на структуру потерь картофеля при хранении, 2015–2016 гг.

Сорт	Вариант опыта	Убыль массы клубней, %					Выход товарной продукции, %
		естественная	абсолютный отход	технический брак	ростки	общая	
Лилея	без О ₃	3,8	0,6	2,5	0	6,9	93,1
	с О ₃	2,8	0,9	1,9	0	5,6	94,4
Манифест	без О ₃	3,7	1,8	1,0	0,1	6,6	93,4
	с О ₃	4,0	2,0	1,6	0	7,6	92,4
Скарб	без О ₃	1,6	2,2	0	0	3,8	96,2
	с О ₃	2,4	0	1,2	0	3,6	96,4
Лель	без О ₃	3,5	2,1	3,6	0	9,2	90,8
	с О ₃	3,9	0,6	1,7	0	6,2	93,8
Вектар	без О ₃	3,7	0	2,9	0	6,6	93,4
	с О ₃	6,3	0	0	0	6,3	93,7
Рагнеда	без О ₃	4,4	0	0	0,2	4,6	95,4
	с О ₃	3,4	0	0	0	3,4	96,6
Акцент	без О ₃	5,1	4,0	2,1	0	11,2	88,8
	с О ₃	7,2	0,5	1,0	0	8,7	91,3
Атлант	без О ₃	2,7	2,4	0	1,9	7,0	93,0
	с О ₃	1,8	1,0	0,7	0	3,5	96,5

Анализ результатов проведенных исследований показал, что озонирование воздуха в хранилище имеет противоречивый характер влияния на величину естественной убыли клубней, обусловленную

дыханием. Различные сорта отреагировали на обработку озоном по-разному: Лилея, Рагнеда и Атлант уменьшили естественную убыль, Манифест, Скарб, Лель, Вектар и Акцент – наоборот, увеличили.

Основное свойство озона, используемое при хранении продукции растениеводства – способность подавлять распространение инфекции, т.е. снижать абсолютный отход и технический брак. При рассмотрении данных показателей в таблице по отдельности такая закономерность просматривается, но не по всем сортам. Однако, учитывая, что и абсолютный отход, и технический брак обусловлены, в основном, полным или частичным поражением болезнями, в нашем случае имеет смысл оценить данные потери в сумме. В результате можно отметить, что клубни всех сортов, кроме сорта Манифест, в варианте с использованием озонной обработки были поражены болезнями меньше. По сорту Рагнеда в обоих вариантах поражения клубней не наблюдалось вообще.

Потери в виде прорастания наблюдались у клубней трех сортов в варианте без применения озонирования: Манифест, Рагнеда и Атлант. В варианте с обработкой озono-воздушной смесью прорастания клубней не наблюдалось.

При оценке общих потерь необходимо отметить, что клубни практически всех сортов лучше сохранились при использовании озона в лечебный период. Исключением стал сорт Манифест – у него суммарные потери оказались меньше на 1 % в камере без обработки озoном.

Обратным показателем по отношению к общим потерям является выход товарной продукции. Соответственно, по всем сортам, кроме сорта Манифест, он был выше на 0,2–3,5 % при обработке клубней озoном.

В разрезе сортов можно отметить, что наиболее отзывчивым на озонирование оказались клубни сортов Атлант, Лель и Акцент. Наибольшие потери, независимо от режима хранения, наблюдались у клубней сорта Акцент, минимальные – у клубней сортов Скарб и Рагнеда.

Таким образом, на основании проведенного опыта можно предварительно заключить, что обработка клубней картофеля в лечебный период озono-воздушной смесью снижает степень их поражения болезнями и задерживает прорастание. Эффективность приема в значительной степени зависит от сорта картофеля.

ЛИТЕРАТУРА

1. Методические рекомендации по специализированной оценке сортов картофеля / С.А. Банадысев [и др.]. – Минск, 2003. – 70 с.

ВЛИЯНИЕ ПРЕПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН ЯЧМЕНЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫМИ ПРЕПАРАТАМИ И ГРАДИЕНТНЫМ МАГНИТНЫМ ПОЛЕМ НА ЕГО ПРОДУКТИВНОСТЬ

Соколов А. А. – соискатель; **Виноградов Д. В.** – д. б. н., профессор
ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический универси-
тет имени П.А. Костычева», кафедра агрономии и агротехнологий

Яровой ячмень является важной продовольственной, кормовой и технической культурой. Его зерно используется для получения круп, в пивоваренной и спиртовой промышленности, служит превосходным концентрированным кормом для коров и свиней. Поэтому он возделывается во всех сельскохозяйственных регионах страны и занимает в Рязанской области по посевным площадям третье место среди яровых зерновых культур [5, 6]. Благодаря высокой экологической пластичности, засухоустойчивости и сравнительно короткому вегетационному периоду яровой ячмень позволяет получать довольно высокие урожаи, уступающие только озимым зерновым [1]. Однако из-за малого внимания технологическим аспектам возделывания данной культуры и высокой степени ее поражения грибковыми заболеваниями урожаи ячменя подвержены значительным колебаниями составляют в среднем 18–20 ц/га.

В условиях высокой интенсификации и специализации сельскохозяйственного производства, на фоне ухудшения фитосанитарного состояния посевов, в повышении урожайности ячменя важное значение принимает использование в предпосевной обработке семян биологически активных препаратов и магнитных полей, характеризующихся экологической безопасностью по сравнению с традиционными технологиями [2, 3, 4].

Поэтому целью исследований было изучение влияния биологических препаратов для предпосевной обработки семян и градиентного магнитного поля (ГрМП) на посевные качества семян, рост, развитие и продуктивность растений ячменя.

Исследования проводились в условиях агротехнологической опытной станции ФГБОУ ВО РГАТУ на серой лесной среднесуглинистой почве, содержание гумуса (по Тюрину) – 3,4–3,6 %, подвижного фосфора (по Кирсанову) – 160–169 мг/кг, калия – 127–132 мг/кг, обменная кислотность (вытяжка хлористого калия) – 5,7. В лабораторных и полевых исследованиях определяли влияние изучаемых вариантов на

посевные качества семян ячменя. При наблюдениях за развитием растений ячменя сорта Криничный определяли полевую всхожесть, биометрические показатели растений, продуктивные показатели. В опыт были включены следующие варианты: контроль (без обработок); обработка препаратом Дивиденд Стар с нормой расхода препарата 1,5 кг/т семян; обработка природным регулятором роста и развития растений Гуми с нормой расхода 300 г/т; биологическим препаратом Фитоспорин с нормой расхода 500 г/т семян; препаратом микробиологического происхождения Альбит с нормой расхода 30 г/т семян.

Определяли также влияние этих препаратов в комплексе с однократной обработкой ГрМП. Для сравнения использовался вариант с непротравленными, но облученными семенами. Напряженность постоянного магнитного поля составляла до 50 эрстед. Все исследования проводили по установленным методикам.

В лабораторных испытаниях было установлено, что обработка семян ячменя изучаемыми факторами перед посевом положительно влияет на посевные качества и стимулирует начальные ростовые процессы.

У обработанных семян энергия прорастания была выше, чем на контроле по всем вариантам опыта. Так, на контроле энергия прорастания составила 70 %, обработка «Гуми» повысила ее на 16 %. Биопрепараты «Фитоспорин» и «Альбит» обеспечили энергию прорастания семян на уровне 84 и 82 % соответственно, а на варианте «Гуми» + ГрМП отмечена максимальный показатель 88 %.

На седьмые сутки показатель лабораторной всхожести семян на контроле составил 87 %, предпосевная обработка семян «Гуми» повысила ее до 93 %. «Фитоспорин» и «Альбит» увеличили лабораторную всхожесть по сравнению с контролем на 4 %, «Гуми»+ ГрМП – до 96 %.

Препарат «Гуми» способствовал усилению образования зародышевых корешков в 1,96 раза, в свою очередь препараты «Фитоспорин» и «Альбит» стимулировали корнеобразование в 1,89 и 1,85 раза соответственно.

При обработке семян биопрепаратами по сравнению с контролем изменялась длина ростков и корешков. Так, на контроле на 3 сутки после закладки опыта длина ростка составила 0,3 см, а корешка 1 см. На 7 сутки длина ростка увеличилась до 6,1 см, а корешка до 6,3 см.

Наибольшая длина ростка и корней на 3 сутки исследований наблюдалась в варианте с обработкой семян препаратом «Гуми», и составила 1,5 и 4 см соответственно, что в 5 и 4 раза больше, чем на контроле. На 7 сутки различия с вариантом без обработки уменьшились почти в 2 раза и составили 5,6 см на ростках и 3,8 см на корешках.

В полевых исследованиях посев ячменя проводили 10 мая с нормой высева 100 зерен на погонный метр, что соответствует 5,5 млн. всхожих семян на гектар. Посев осуществляли вручную, на глубину 2–3 см, расстояние между рядами 15 см.

Через две недели после посева на учетных площадках проводили определение полевой всхожести семян ячменя. Количество всходов на варианте без обработки семян составило 81,9 % от посеянных, предпосевная обработка семян повысила количество всходов на варианте с «Гуми» до 84 %, а с препаратами «Фитоспорин» и «Альбит» составило 83,7 и 83,9 %. Комбинирование предпосевной обработки семян ячменя биопрепаратами с ГрМП позволило увеличить полевую всхожесть по всем вариантам на 0,3–0,7 %. Таким образом можно сказать, что тенденция, сложившаяся при определении лабораторной всхожести сохранилась и в полевых условиях.

Проведение фенологических наблюдений за развитием растений ячменя позволило выявить благоприятное влияние обработки семян биопрепаратами и ГрМП на формирование биомассы растений. По сравнению с контролем у растений вариантов с обработкой семян увеличилась высота растений и площадь листовой поверхности.

В частности было установлено, что обработка семян перед посевом ГрМП и препаратом «Гуми» способствовало увеличению высоты растений на 1,3–3,3 % и нарастанию объема фотосинтетического аппарата на 6,7–24,4 %. При этом наибольшие показатели были достигнуты в фазу выхода в трубку в варианте с обработкой семян препаратом «Гуми».

При наступлении полной спелости культуры проводили определение урожая и элементов продуктивности.

Установлено, что наибольший урожай был сформирован растениями на варианте с предпосевной обработкой семян препаратом «Гуми» – 38,8 ц/га. У данных растений ячменя отмечалась более высокая степень кущения и хорошая выполненность зерновок. Масса 1000 зерен составила 42,5 г, что на 3,9 % больше чем на контроле. Была выше и озерненность колоса по сравнению с другими вариантами.

Таким образом, применение биологических препаратов «Гуми», «Фитоспорин», «Альбит» и градиентного магнитного поля для предпосевной обработки семян ячменя является высокоэффективным приемом повышающим урожайность культуры. Изученные варианты предпосевной обработки способствовали повышению посевных качеств семян, повышали степень кущения и площадь листовой поверхности растений, что приводило к повышению урожайности ячменя.

Однако проведенными исследованиями установлено, что при комплексной предпосевной обработке семян препаратом «Гуми» и ГрМП происходит снижение по показателям биометрии проростков, что возможно связано с проявлением отрицательного синергизма магнито-биологических эффектов ГрМП с гуминовыми веществами препарата «Гуми»

ЛИТЕРАТУРА

1. Виноградов, Д.В. Практикум по растениеводству [Текст] / Д.В. Виноградов, Н.В. Вавилова, Н.А. Дуктова, П.Н. Ванюшин // Рязань, РГАТУ, 2014. – 320с.
2. Соколов, А.А. Корневые гнили ячменя – опасное заболевание [Текст] / А.А. Соколов, А.Ю. Пахомова // Юбилейный сборник статей студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета, посвященный 75-летию со дня рождения профессора В.И. Перегудова. Материалы научно-практической конференции. – Рязань, Издательство РГАТУ, 2013. – С 125–128.
3. Соколов, А.А. Влияние предпосевной обработки семян биопрепаратами на продуктивность растений / А.А. Соколов, Д.В. Виноградов, М.М. Крючков // Международный технико-экономический журнал, 2015. – №4. – С. 88–94.
4. Соколов, А.А. Продуктивность ярового ячменя при использовании различной предпосевной обработки семян [Текст] / А.А. Соколов, Д.В. Виноградов // Вестник РГАТУ, 2016. – №1. – С. 47–51.
5. Соколов, А.А. Эффективность предпосевной обработки семян ячменя градиентным магнитным полем и биологическим препаратом «Гуми 80» / А.А. Соколов, В.И. Левин, М.М. Крючков, Д.В. Виноградов // Международный научный журнал, 2015. – №4. – С. 98–104.
6. Степура, Е.Е. Продуктивность пивоваренных сортов ярового ячменя в условиях Рязанской области [Текст] / Е.Е. Степура, Д.В. Виноградов // Инновационные технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства: матер.международ. науч. конф. – Рязань: РГАТУ, 2014. – С. 329–332.

УДК 631.84:636.086.255

ВЛИЯНИЕ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ВЕЛИЧИНУ УРОЖАЯ И КАЧЕСТВО ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ КУКУРУЗЫ

Таранова А. Ф. – к. с.-х. н., доцент; **Ивасишин Е. А.** – студент;

Пугач А. А. – к. с.-х. н., доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра растениеводства

Кукуруза в современном сельском хозяйстве – основа кормовой базы животноводства. Без качественного силоса нет ни хороших привесов, ни молока. По 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, а так же является ценным сырьем для приготовления высококачественного силоса и других кормов.

Цель исследования – установить влияние доз и сроков внесения азотных удобрений на урожайность зеленой массы кукурузы и ее качественные показатели.

Задачи исследования: установить влияние азотных удобрений на величину урожайности зеленой массы кукурузы и кормовую ценность зеленой массы кукурузы.

Закладка опыта проводилась на участке с ровным рельефом. Нормы и соотношение минеральных удобрений рассчитывались исходя из запланированной урожайности и наличия в почве питательных веществ. В 2014 и 2015 гг. фосфорно-калийные удобрения вносились с осени в разброс под зяблевую вспашку в дозе P_2O_5 – 60 кг д.в. и K_2O – 160 кг д.в. В 2014 г. предшественником была озимая пшеница, а в 2015 г. – озимая тритикале. Осенью 2015 г. под вспашку вносили органику в дозе 60 т/га (навоз). Азотные удобрения в 2014 г. вносились весной в основную заправку под культивацию в дозе 90 кг д.в./га (карбамид) и в подкормку в фазе 3–5 листьев 40 кг д.в./га (КАС). В 2015 г. азотные удобрения в основную заправку, под предпосевную культивацию, в дозе 120 кг д.в./га и в подкормку в фазе 3–5 листьев 30 кг д.в./га (КАС). Перед посевом применяли гербицид Аденго, 72 % к.с. (0,4–0,5 л/га) с обязательной заделкой в почву. Протравленные семена заделывали на глубину 4–5 см. Посев осуществлялся сеялкой СУПН-8А. Норма высева составила 120 тыс. шт./га, при ширине междурядий 70 см, соответственно 9–12 шт. семян на 1 погонном метре.

Объектом исследований был занесенные в Государственный реестр сортов гибрид кукурузы Бемо-182.

Результаты проведенных исследований свидетельствуют о достаточно высокой эффективности применения азотных удобрений под кукурузу. В среднем за два года прибавка урожая зеленой массы кукурузы при внесении КАС по всем вариантам опыта составила 82–155 ц/га, или 26–50 % (табл. 1).

Максимальные прибавки зеленой массы кукурузы составили в 2014 г. – 197, а в 2015 г. – 115 ц/га. За годы исследований прибавка урожая зеленой массы от внесения навоза в дозе 60 т/га и $P_{80}K_{150}$ (вариант 2) составила от 66 (2014 г.) до 98 (2015 г.) ц/га при урожае на контрольном варианте 284–338 ц/га (табл. 1). Применение N_{90} в форме КАС под предпосевную культивацию увеличивало прибавку урожая по отношению к фону на 47 ц/га. В дальнейшем действие азота несло затухающий характер. Так, при увеличении дозы азота от 90 до 120 кг/га д. в. прибавка снижалась до 6 ц/га. Дробное же применение

120 кг/га азота оказалось существенно лучше и увеличило прибавку до 21 ц/га. Внесение N₁₅₀₋₁₈₀ вообще было не эффективным.

Таблица 1. Урожайность зеленой массы кукурузы (ц/га)

Варианты	2014 г.	2015 г.	Средняя за два года	Прибавка	
				ц/га	%
1.Без удобрений (контроль)	284	338	311	—	—
2.Навоз + P ₈₀ K ₁₅₀ (фон)	382	404	393	82	26
3.Фон + N ₉₀	444	436	440	129	42
4.Фон + N ₁₂₀	453	440	446	135	43
5.Фон + N ₉₀ + 30	470	453	461	150	48
6.Фон + N ₁₂₀ + 30	476	451	463	152	49
7.Фон + N ₁₂₀₊₃₀ + 30	481	451	466	155	50
НСР ₀₅	17,4	23,0			

В зоотехническом анализе весь набор соединений, входящих в состав кормов, принято идентифицировать по группам. В основу группировки этих веществ положено их сходство по элементарному составу, структурной организации и функциональным свойствам. В соответствии с принятой в настоящее время схемой зоотехнического анализа в корме определяется шесть групп веществ: вода, зола, сырой протеин, сырой жир, сырая клетчатка, безазотистые экстрактивные вещества.

Исследования показали, что внесение навоза, фосфора и калия (фоновый вариант) повышает содержание сырого протеина в сухой массе кукурузы на 0,7 %. Применение 90 кг азота увеличивало данный показатель еще на 1,5 %. Дозы азота в 120, 150 и 180 кг/га повышали выход сырого протеина на 1,1–3,3 %. Дробное внесение 120 кг азота не оказало существенного влияния на содержание сырого протеина (табл. 2).

Применение возрастающих доз азотных удобрений способствовало повышению содержания жира в сухом веществе кукурузы на 0,4–1,0 %, по отношению к фоновому варианту.

В образовании клетчатки в наших исследованиях наблюдался обратный процесс (с увеличением доз азота снижается ее содержание в сухой массе кукурузы).

Достоверное влияние на содержание БЭВ в сухом веществе кукурузы не было выявлено ни в одном из изучаемых вариантов.

Применение 60 т/га навоза, 80 кг фосфора и 150 кг калия несущественно (на 0,8 %) повышало содержание золы в сухом веществе кукурузы. При внесении возрастающих доз азотных удобрений от 90 до 180 кг д.в./га содержание золы увеличивалось на 0,8–1,8 %.

Таблица 2. Влияние удобрений на качество урожая,
(в среднем за 2014–2015 гг.)

Варианты	На сухое вещество, %					Кормо- вые едини- цы, ц/га	Перева- римый протеин, ц/га	Обеспе- ченность 1 к.ед. перевари- мым про- теином, г
	сырой про- теин	жир	клет- чатка	БЭВ	сырая зола			
1.Без удобрений (контроль)	6,5	1,5	28,6	57,0	6,5	47,6	2,7	56,7
2.Навоз + P ₈₀ K ₁₅₀ (фон)	7,2	1,7	27,3	56,7	7,3	61,0	3,7	60,7
3.Фон + N ₉₀	8,7	2,1	22,4	58,9	8,1	68,4	4,8	70,2
4.Фон + N ₁₂₀	9,8	2,3	21,3	58,3	8,4	69,0	5,5	79,7
5.Фон + N ₉₀ + 30	9,9	2,3	21,4	57,7	8,9	71,9	5,9	82,1
6.Фон + N ₁₂₀ + 30	11,2	2,4	19,0	58,7	8,8	72,5	6,8	93,8
7.Фон + N ₁₂₀ + 30 + 30	12,0	2,7	17,6	58,7	9,1	72,6	7,0	96,4

Проведенные исследования показали, что изучаемые факторы ежегодно оказывали существенное влияние на питательную ценность кукурузного корма. С увеличением доз азотных удобрений повышалось содержание в сухом веществе сырого протеина, жира и золы. В среднем за два года максимальное их содержание (12,0; 2,7; 9,1 % соответственно) было получено при внесении 180 кг азота. В накоплении клетчатки наблюдалась обратная тенденция, и при внесении N₁₈₀ ее содержание в сухом веществе снижалось по сравнению с контролем на 11 %.

Еще одним важным показателем кормовой ценности зеленой массы кукурузы является обеспеченность одной кормовой единицы переваримым протеином. Учитывая то, что полноценная кормовая единица должна иметь обеспеченность переваримым протеином 105–110 г., лучшим по данному показателю является седьмой вариант, так как имеет максимальную обеспеченность – 96,4 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Надточаев, Н.Ф. Кукуруза на полях Беларуси / Н. Ф. Надточаев; Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию. – Минск: ИВЦ Минфина, 2008. – 412 с.
2. Шпаар, Д. Кукуруза на силос / Д. Шпаар [и др.]. – М., 1996. – 93 с.
3. Шпаар, Д. Кукуруза / Д. Шпаар [и др.]. – Минск : Беларуская навука, 1998. – 199 с.

ОЦЕНКА СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В КОНКУРСНОМ ИСПЫТАНИИ В УСЛОВИЯХ ГСХУ «ГОРЕЦКАЯ СОРТОИСПЫТАТЕЛЬНАЯ СТАНЦИЯ»

Шевалдин И. Н.¹ – зав. отделом зерновых, технических культур и картофеля;
Караульный Д. В.² – к. с.-х. н., доцент; **Мастеров А. С.**² – к. с.-х. н., доцент
¹ГСХУ «Горецкая сортоиспытательная станция»
²УО «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 [4].

Цель работы: провести оценку сортов озимой пшеницы среднеспелой группы (Капылянка, Дон 107, Изюминка, Каравай, Корочанка, Магда, Московская 56, Набат, Ростовчанка 7, Тобак, Румор, Фагус, Фамулус, ЦХ Комбит, Эстивус) в сортоиспытании в условиях ГСХУ «Горецкая сортоиспытательная станция».

Опыты размещались на участке восьмипольного севооборота. Учетная площадь деланки – 25 м², общая 30 м². Исследования проводились по общепринятым методикам закладки и проведения опытов [1, 2].

Посев проводили в 2013 г. 17 сентября, в 2014 г. – 15 сентября сеялкой Wintershtaiger (Австрия), норма высева семян сортов озимой пшеницы составила – 5,0 млн. всхожих семян на 1 га. Предшественник – озимый рапс. Агротехника возделывания озимой пшеницы согласно отраслевому регламенту возделывания для Беларуси [3].

В 2014 г. в сортоиспытании находилось 25 сортов озимой пшеницы среднеспелой группы: Капылянка, Элегия, Балада, Браманте, Гирлянда, Дон 107, Изюминка, Каларыт, Каравай, Корочанка, Львовская 4, Магда, Мроя, Московская 56, Набат, Перамога, Ростовчанка 7, Платин, Тобак, Румор, Фагус, Фамулус, ЦХ Комбит, Эстивус, Эюд.

В 2015 г. в сортоиспытании находилось 32 сорта озимой пшеницы среднеспелой группы: Капылянка, Элегия, Александр, Амелия, Астарта, Балитус, Бонанза, Вилейка, Дон 107, Изюминка, Каравай, КВС Малибю, KW 3844-5-07, Корочанка, Магда, Московская 56, Набат, Патрас, Ростовчанка 7, Платин, Раница, Тобак, Румор, Торпеда, Фагус, Фамулус, Чигиринка, Чорнява, Хортица, ЦХ Комбит, Эстивус, Эликсер.

Для сравнительной оценки нами были выбраны сорта, которые участвовали в сортоиспытании два года. Объектами исследований были 15 сортов озимой пшеницы среднеспелой группы: Капылянка, Каравай, Магда, Набат (Беларусь), Дон 107, Изюминка, Корочанка, Московская 56, Ростовчанка 7 (Россия), Тобак, Румор, Фагус, Фамулус, Эстивус (Германия), ЦХ Комбит (Швейцария) (табл. 1).

Таблица 1. Развитие растений сортов озимой пшеницы*

Сорта	Полевая всхожесть		Количество продуктив- ных к уборке, шт./м²		Продуктив- ная кустистость	Сохраняе- мость, (% от всходов)
	шт./м²	%	растений	стеблей		
2013–2014 гг.						
Капылянка	492	98,4	370	592	1,6	74,0
Дон 107	494	98,8	460	644	1,4	92,0
Изюминка	482	96,4	422	590	1,4	84,4
Каравай	496	99,2	436	654	1,5	87,2
Корочанка	500	100,0	476	761	1,6	95,2
Магда	494	98,8	434	607	1,4	86,8
Московская 56	468	93,6	416	540	1,3	83,2
Набат	474	94,8	404	646	1,6	80,8
Ростовчанка 7	494	98,8	340	476	1,4	68,0
Тобак	486	67,2	440	704	1,6	88,0
Румор	500	100,0	478	717	1,5	95,6
Фагус	482	96,4	250	400	1,6	50,0
Фамулус	470	94,0	416	624	1,5	83,2
ЦХ Комбит	490	98,0	400	600	1,5	80,0
Эстивус	464	92,8	434	607	1,4	86,8
2014–2015 гг.						
Капылянка	378	75,6	486	826	1,7	97,2
Дон 107	466	93,2	480	672	1,4	96,0
Изюминка	422	84,4	476	666	1,4	95,2
Каравай	440	88,0	488	683	1,4	97,6
Корочанка	484	96,8	486	777	1,6	97,2
Магда	442	88,4	484	726	1,5	96,8
Московская 56	420	84,0	460	644	1,4	92,0
Набат	404	80,8	466	792	1,7	93,2
Ростовчанка 7	346	69,2	480	720	1,5	96,0
Тобак	446	89,2	480	816	1,7	96,0
Румор	488	97,6	494	790	1,6	98,8
Фагус	254	50,8	478	764	1,6	95,6
Фамулус	416	83,2	462	693	1,5	92,4
ЦХ Комбит	406	81,2	476	714	1,5	95,2
Эстивус	434	86,8	480	627	1,4	96,0

* – высеяно всхожих зерен (500 шт./м²)

В наших исследованиях полевая всхожесть озимой пшеницы была высокой (92,8–99,2 %) и достигала значений 100 % по сортам Коро-

чанка и Румор в 2013 г. В 2014 г. всхожесть была несколько ниже – от 80,8 до 97,6 %. Меньшая всхожесть отмечена у сорта Тобак в 2013 г. (67,2 %) и сорта Фагус в 2014 г. (50,8 %).

При небольшом изреживании посевов в период зимовки при благоприятных условиях весенне-летней вегетации может формироваться оптимальная густота. Так, в 2014 г. меньшее количество продуктивных растений к уборке наблюдалось по сравнению с контрольным сортом Капылянка у сортов Ростовчанка 7 (на 30 шт.) и Фагус (на 120 шт.). Остальные сорта превышали по этому показателю сорт Капылянка на 30–108 шт. Важным показателем является продуктивная кустистость. У сорта Капылянка продуктивная кустистость была на уровне 1,6. Сорта Корочанка, Тобак, Фагус, Набат по этому показателю были на уровне контроля в 2014 г.

В 2015 г. количество продуктивных растений к уборке было выше контрольного сорта Капылянка только у сортов Каравай и Румор, а продуктивная кустистость на уровне контроля – у сортов Набат и Тобак.

В 2014 г. исследований хуже сохраняемость по сравнению с сортом Капылянка (74 %) показали только сорта Ростовчанка 7 (68,0 %) и Фагус (50,0 %), у остальных сортов сохраняемость была выше контрольного сорта на 6,0–21,6 %. Максимальная сохраняемость растений была у сорта Румор – 95,6 %.

В 2015 г. хуже сохраняемость по сравнению с сортом Капылянка (97,2 %) показали сорта Дон 107, Изюминка, Магда, Московская 56, Набат, Ростовчанка 7, Тобак, Фагус, Фамулус, ЦХ Комбит и Эстивус. У сортов Каравай и Румор сохраняемость была выше контрольного сорта всего на 0,4–1,6 %. Максимальная сохраняемость растений была у сорта Румор – 98,8 %.

Оптимальных значений элементы продуктивности колоса достигли в наиболее урожайном 2014 г. У сорта Капылянка количество зерен в колосе составило 23,3 шт. при массе 1000 зерен в 55,4 г. Больше зерен в колосе наблюдалось у сортов Московская 56, Ростовчанка 7, Тобак, Фамулус и Фагус. Масса 1000 зерен была выше у сортов Магда, Набат, Румор, Фагус.

В 2015 г. у сорта Капылянка зерен в колосе насчитывалось 22,6 шт. при массе 1000 зерен в 32,1 г. Меньше зерен в колосе насчитывалось только у сорта Корочанка, а масса 1000 зерен была ниже у сортов Каравай, Фагус, Фамулус, ЦХ Комбит, Эстивус.

Биологическая урожайность по сортам была выше в 2014 г. У сорта Капылянка она составила 76,4 ц/га. На уровне с контрольным сортом Капылянка показали биологическую урожайность сорта Магда, Фагус,

Фамулус, Эстивус (73,8–77,2 ц/га). Ниже контрольного варианты биологическая урожайность была ниже у сортов Дон 107, Изюминка, Каравай, Московская 56, Ростовчанка 7 (63,9–69,6 ц/га). Наиболее высокая биологическая урожайность отмечена у сортов Корочанка, Набат, Тобак, Румор, ЦХ Комбит (79,6–94,8 ц/га).

Таблица 2. Лабораторный анализ снопового образца сортов озимой пшеницы и биологическая урожайность

Сорта	Число зерен с одного колоса, г		Масса 1000 зерен, г		Биологическая урожайность, ц/га	
	2014 г.	2015 г.	2014 г.	2015 г.	2014 г.	2015 г.
Капылянка	23,3	22,6	55,4	32,1	76,4	59,9
Дон 107	23,1	24,2	46,0	38,8	68,4	63,1
Изюминка	22,7	24,5	51,9	37,5	69,6	61,2
Каравай	20,1	24,8	50,2	31,6	65,9	53,5
Корочанка	20,6	22,1	50,8	36,9	79,6	63,4
Магда	21,3	22,9	57,1	38,0	73,8	63,1
Московская 56	26,2	24,0	45,1	38,9	63,9	60,1
Набат	22,7	24,1	58,7	33,3	86,1	63,5
Ростовчанка 7	25,9	25,2	49,6	33,3	61,1	60,4
Тобак	25,1	23,4	53,7	35,6	94,8	67,9
Румор	23,2	22,6	56,3	40,1	93,6	71,6
Фагус	29,4	28,8	65,7	30,4	77,2	66,9
Фамулус	25,8	26,3	47,5	31,2	76,4	56,8
ЦХ Комбит	24,8	27,5	55,6	31,4	82,7	61,6
Эстивус	23,9	28,4	51,1	31,6	74,2	60,3

У сорта Капылянка в 2015 г. биологическая урожайность составила 59,9 ц/га. На уровне с контрольным сортом Капылянка показали биологическую урожайность сорта Изюминка, Московская 56, Ростовчанка 7, ЦХ Комбит и Эстивус (60,1–61,6 ц/га). Ниже контрольного варианты биологическая урожайность была ниже у сортов Каравай и Фамулус (53,5 ц/га и 56,8 ц/га). Наиболее высокая биологическая урожайность отмечена у сортов Дон 107, Корочанка, Магда, Набат, Тобак, Румор, Фагус (63,1–71,6 ц/га).

Урожайность зерна сортов озимой пшеницы за два года исследований различалась, что объясняется влиянием погодных условий и различием между собой сортов по динамике формирования элементов структуры урожайности. Фактическая урожайность многих сельскохозяйственных культур, оказывается значительно ниже биологической вследствие потерь семян, связанных с их осыпанием при перестое, потерь при уборке или полегании растений.

Выше урожайность озимой пшеницы получена в 2014 г., т.к. вероятных причин для гибели растений в зимний период не было, а погод-

ные условия в весенне-летний период были благоприятными.

В 2015 г. причиной недобора урожая было следствие засушливого летнего периода вегетации и как следствие более щуплого и легковесного зерна.

Урожайность зерна озимой пшеницы у контрольного сорта Капылянка изменялась от 75,9 ц/га в 2014 г. до 55,8 ц/га в 2015 г. (табл. 3).

Таблица 3. Хозяйственная урожайность сортов озимой пшеницы

Сорта	Урожайность при стандартной влажности*, ц/га			Урожайность, ± ц/га к сорту Капылянка
	2014 г.	2015 г.	средняя за два года	
Капылянка	75,9	55,8	65,9	-
Дон 107	64,9	55,9	60,4	-5,5
Изюминка	68,7	54,4	61,6	-4,3
Каравай	53,2	44,0	48,6	-17,3
Корочанка	70,8	59,6	65,2	-0,7
Магда	67,1	50,9	59,0	-6,9
Московская 56	55,3	52,9	54,1	-11,8
Набат	84,1	58,9	71,5	+5,6
Ростовчанка 7	61,0	59,6	60,3	-5,6
Тобак	84,1	55,0	69,6	+3,7
Румор	80,6	61,3	71,0	+5,1
Фагус	79,0	54,7	66,9	+1,0
Фамулус	76,1	54,5	65,3	-0,6
ЦХ Комбит	73,4	55,0	64,2	-1,7
Эстивус	68,1	55,5	61,8	-4,1
НСР ₀₅	4,2	3,1		

*– 14%

В среднем за два года урожайность зерна при стандартной влажности в 14% составила 65,9 ц/га.

При одинаковых условиях возделывания сорта озимой пшеницы Набат, Тобак, Румор достоверно превосходили контрольный сорт по урожайности зерна в 2014 г. на 8,2 ц/га, 8,2 ц/га и 4,7 ц/га, соответственно. В 2015 г. достоверно превосходили урожайность Капылянки сорта Корочанка (+3,8 ц/га), Ростовчанка 7 (+3,8 ц/га) и Румор (+5,5 ц/га).

На уровне контрольного сорта Капылянка в 2014 г. находились по хозяйственной урожайности зерна сорта Фагус, Фамулус, ЦХ Комбит, в 2015 г. – сорта Дон 107, Изюминка, Московская 56, Тобак, Фагус, Фамулус, ЦХ Комбит, Эстивус и Набат.

Ниже урожайность в 2014 г. показали сорта Дон 107, Изюминка, Каравай, Корочанка, Магда, Московская 56, Ростовчанка 7, а в 2015 г. – Каравай и Магда.

Таким образом, можно сделать вывод, что в среднем за два года лучше по сравнению с контрольным сортом Капылянка по хозяйственной урожайности зерна себя показали сорта Набат (+5,6 ц/га), Тобак (+3,7 ц/га) и Румор (+5,1 ц/га).

Перспективными для возделывания в условиях Могилевской области можно признать сорта, показавшие урожайность в среднем за два года на уровне контрольного сорта Капылянки при условии лучших показателей качества зерна (содержание белка, клейковины, натуры зерна и др.) – Фагус, Фамулус, ЦХ Комбит и Корочанка.

ЛИТЕРАТУРА

1. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – изд. 5-е, перераб. и доп. – М.: Колос, 1985. – 416 с.
2. Методика государственного сортоиспытания с.-х. культур. Вып. 1 Общая часть; под ред. М.А. Федина. – М.: 1985. – 269 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.
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.

УДК 636.085.51

ЗИМОСТОЙКОСТЬ РАСТЕНИЙ СИЛЬФИИ ПРОНЗЕННОЛИСТНОЙ

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

Сильфия пронзеннолистная отличается высокой приспособленностью к жизни в самых разных почвенно-климатических условиях. Сильфия пронзеннолистная холодо- и морозоустойчива, взрослые растения выдерживают заморозки до минус 20°C. Всходы появляются весной при температуре +8–10°C и выдерживают заморозки до минус 3–4°C [1].

В первый год сильфий формирует сильную корневую систему с утолщенным главным корнем, большим количеством хорошо разветвленных боковых корешков, а также образует розетку листьев (6–12 шт.). Весеннее отрастание растений начинается сразу после таяния снега и проходит медленно до начала стеблевания (20–25 суток). Когда в розетке формируется около 10 крупных листьев, развиваются репро-

дуктивные побеги. Стеблевание длится около месяца. От начала весеннего отрастания до цветения первых корзинок проходит в среднем 60 суток, до массового цветения – 90 суток. Вегетационный период от весеннего отрастания до созревания семян составляет 150–170 суток [2].

Целью наших исследований было определить зимостойкость растений сальвии второго года жизни. Для решения поставленной задачи весной 2015 г. на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА» был заложен полевой опыт семенами и рассадой.

Площадь учетных делянок 10 м². Повторность 4-х кратная, систематическое (последовательное) размещение вариантов, норма высева семян 70 тыс. растений/га, схема размещения рассады: 70×30, 70×50, 70×70.

Почва опытного участка дерново-подзолистая легкосуглинистая, развивающаяся на легком лессовидном суглинке, подстилаемом моренным суглинком с глубины около 1 м.

Почва опытного участка является типичной для северо-восточного региона РБ, является пригодной для возделывания многолетних трав и других сельскохозяйственных культур.

Зимостойкость многолетних трав определяли подсчётом количества растений на единице площади перед уходом в зиму и в период весеннего отрастания, спустя 2–3 недели после начала вегетации, путем выкапывания и определения количества сохранившихся растений. При этом учитывали количество растений, дающих ложное отрастание.

В табл. 1. приведены данные зимостойкости культуры. Зимостойкость опыта колебалась в пределах от 80,0 % до 82,3 %. В среднем зимостойкость по опыту составила 81,4 %.

Таблица 1. Зимостойкость растений

№ варианта	Количество растений перед уходом в зиму, шт./10 м ²	Количество растений после перезимовки, шт./10 м ²	% зимостойкости	Средняя зимостойкость, %
Семена (повторности)	55	44	80,0	81,4
	53	43	81,1	
	50	41	82,0	
	51	42	82,3	

В табл. 2. Приведены данные зимостойкости рассады. Зимостойкость рассады колебалась от 80,6 % до 82,0 %. В среднем зимостойкость растений составила 81,5 %.

Таблица 2. Зимостойкость рассады

№ варианта	Количество растений перед уходом в зиму, шт./10 м ²	Количество растений после перезимовки, шт./10 м ²	% зимостойкости	Средняя зимостойкость, %
70×30	139	112	80,6	81,5
70×50	116	95	81,9	
70×70	95	78	82,0	

Отрастание сильфии второго года жизни наблюдалось с 10 апреля. Зимостойкость определяли 29 апреля. Анализ исследований показал, что зимостойкость культуры была хорошей и колебалась по вариантам опытов от 80,0 до 82,3 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Емелин, В. А. Сильфия пронзеннолистная: хозяйственная ценность, биология и технология возделывания / В.А. Емелин. – Витебск : ВГАВМ, 2011. – 36 с.
2. Любан, С.Е. Изучение сроков сева сильфии пронзеннолистной / С.Е. Любан, И.М. Путырский. – Минск : Центральный ботанический сад НАН Беларуси, 2016. – 72 с.

УДК 633.853.494:632.768.12

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ИНСЕКТИЦИДОВ В ПОСЕВАХ ЯРОВОГО РАПСА

Шершнева Е. И. – к. с.-х. н., доцент; **Пинчук О. Л.** – студентка
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кафедра земледелия

Наиболее опасным вредителем в посевах рапса является рапсовый цветоед. Согласно исследованиям, проведенным Н.Г. Власенко, численность рапсового цветоеда 1,4–2,2 экземпляра на одно растение может привести к снижению урожайности маслосемян ярового рапса до 3,6 ц/га. При этом численность данного вредителя ежегодно превышает экономический порог вредоносности (3 экземпляра на растение) и может доходить до 15 штук имаго на растение [1].

В связи с этим целью наших исследований было изучение влияния различных инсектицидов на численность рапсового цветоеда и урожайность ярового рапса. В процессе исследований предусматривалось: определить характер заселения и вредоносность рапсового цветоеда на яровом рапсе; установить биологическую эффективность применения инсектицидов против рапсового цветоеда; определить элементы структуры урожая ярового рапса и его урожайность в зависимости от применения инсектицидов.

Исследования проводились на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА» в 2014–2015 гг. Объект исследований – яровой рапс. Предмет исследований – инсектициды: фастак и моспилан. Схема опыта: 1. Контроль (без применения инсектицидов); 2. Фастак, 10 % к.э., 0,15 л/га (эталон); 3. Фастак, 10 % к.э., 0,15 л/га двукратно; 4. Моспилан, 20 % р.п., 0,02 кг/га; 5. Моспилан, 20 % р.п., 0,05 кг/га; 6. Моспилан, 20 % р.п., 0,07 кг/га.

Начиная с периода бутонизации, определяли динамику численности жуков рапсового цветоеда по методике, предложенной Л.А. Мас-теровой [2]. Для этого у 10 растений, расположенных в разных местах опытной делянки, стебли и цветоносы наклоняли и слегка отряхивали, затем насекомых извлекали из сачка, подсчитывали и вычисляли среднее количество жуков на одном растении.

Учет поврежденных бутонов рапсовым цветоедом проводили в начале цветения. В разных местах делянки срезали по 25 побегов, на которых подсчитывали общее количество бутонов, из них поврежденных.

В результате проведения наших исследований установлено, что у цветоеда наблюдается четкая динамика численности жуков от начала бутонизации и до конца цветения ярового рапса. Наибольшая численности цветоеда наблюдается в начале фазы цветения культуры – до 10,8 жуков на растение в среднем за 2014–2015 гг. К концу фазы цветения происходит заметное снижение численности жуков – до 1,4 и менее особей на растение. Если сравнивать наличие этого вредителя по годам исследований, то значительно больше его было в период цветения в 2015 г., когда наблюдались благоприятные погодные условия для его развития – 13,7 экземпляра на одно растение. В 2014 г. численность составила – 8,5 экземпляра.

С наибольшей численностью вредителя в 2015 г. связан и максимальный процент повреждения бутонов рапса – 47,6 %, что составило практически половину от общего учетного количества бутонов. В 2014 г. данный показатель был на уровне 26,4 %.

В среднем за два года исследований эффективность препаратов в борьбе с рапсовым цветоедом на 3-ий день после опрыскивания составила 92,7–98,7 %. Лучшим в обеспечении защиты растений рапса от фитофага в этот период был вариант с применением моспилана в норме 0,07 кг/га. На 14-й день наибольшим защитным действием характеризовались варианты с применением фастака 0,15 л/га двукратно (83,3 %) и моспилана 0,07 кг/га (77,7 %).

В результате исследований было установлено, что защита посевов ярового рапса от рапсового цветоеда путем применения инсектицидов

оказывает непосредственное влияние на рост и развитие растений, которое можно отследить по изменениям структуры урожайности культуры.

При анализе структуры урожая ярового рапса не отмечено существенных различий в густоте стояния растений к уборке в зависимости от кратности и норм применения инсектицидов. Значения данного показателя расходились в небольших пределах.

Другие элементы структуры урожая меняли свои значения. Так, проведение защитных мероприятий против рапсового цветоеда привело к увеличению общего количества стручков на растениях ярового рапса в среднем на 9,3–20,1 %. Наибольшее увеличение было отмечено в 2015 г. при высокой численности фитофага в варианте с применением моспилана с нормой расхода 0,07 кг/га.

Повышение общего количества стручков происходило в вариантах опыта в основном за счет увеличения их на главном побеге растения. Так, за два года исследований применение моспилана в норме 0,07 кг/га позволило повысить данный показатель на 66,5 % (12,3 шт.). На одном уровне было увеличение количества стручков на главном побеге в вариантах с использованием фастака 0,15 л/га двукратно – 51,9 % (9,6 шт.) и моспилана в норме 0,05 кг/га – 49,7 % (9,2 шт.). При использовании фастака 0,15 л/га однократно и моспилана с нормой расхода 0,02 кг/га повышение данного элемента структуры урожая было наименьшим и составило 26,5 и 10,8 % (4,9 и 2,0 шт.) соответственно.

Количество стручков на боковых побегах изменялось не так значительно, как на главном побеге.

Важным показателем структуры урожайности является количество семян в стручке. Больше количество их было в 2014 г., что можно объяснить компенсацией растений относительно невысокого показателя количества стручков в эти годы. Среднее количество семян в стручке в контрольном варианте за два года составило 15,8. Наибольшее превышение количества семян в стручке по сравнению с контролем отмечалось в вариантах с применением моспилана в норме 0,07 кг/га и фастака 0,15 л/га двукратно и в среднем за годы исследований составило 10,8 и 12,0 %, соответственно.

Масса 1000 семян на контрольном варианте за два года исследований составила 3,07 г. Наибольшую массу имели семена, полученные в варианте с использованием фастака 0,15 л/га двукратно – 3,61 г. В целом, превышение массы 1000 семян в вариантах с использованием инсектицидов по сравнению с контролем составило от 0,26 до 0,54 г.

Урожайность семян является интегрированным показателем, характеризующим в частности и эффективность проведения защитных мероприятий. В ходе проведенных исследований выявлено, что применение инсектицидов на яровом рапсе против рапсового цветоеда оказывает достоверное и стабильное повышение урожайности (табл. 1).

Таблица 1. Урожайность семян ярового рапса при применении инсектицидов против рапсового цветоеда (2014–2015 гг.)

Вариант	2014 г.		2015 г.		Среднее за 2014–2015 гг.	Прибавка к контролю, ц/га	Прибавка к контролю, %
	урожайность, ц/га	прибавка урожайности, ц/га	урожайность, ц/га	прибавка урожайности, ц/га			
Контроль	21,5	–	18,7	–	20,1	–	–
Фастак, 0,15 л/га (эталон)	24,1	2,6	22,2	3,5	23,2	3,1	15,4
Фастак, 0,15 л/га двукратно	27,1	5,6	24,3	6,9	26,4	6,3	31,3
Моспилан, 0,02 кг/га	23,5	2,0	21,3	2,6	22,4	2,3	11,4
Моспилан, 0,05 кг/га	26,2	4,7	24,4	5,7	25,3	5,2	25,9
Моспилан, 0,07 кг/га	27,5	6,0	26,3	7,6	26,9	6,8	33,8

В связи с различными погодными условиями и, следовательно, численностью и активностью цветоеда в годы проведения исследований влияние инсектицидов на урожайность рапса было неодинаковым.

Наибольшие абсолютные приросты урожайности по отношению к контролю отмечены в 2015 г. Защитное действие применяемых инсектицидов привело к получению прибавки урожая маслосемян ярового рапса в пределах 2,6–7,6 ц/га. В 2014 г. увеличение продуктивности ярового рапса было в пределах 2,0–6,0 ц/га. Лучшие результаты при проведении однократных обработок были получены в вариантах с использованием моспилана с нормами расхода 0,05 и 0,07 кг/га. Прибавка урожайности при этом составила в среднем за два года 5,2 и 6,8 ц/га, соответственно.

Использование препарата фастак в норме 0,15 л/га однократно было менее эффективно – разница в урожайности по сравнению с контролем составила 3,1 ц/га. Двукратная обработка посевов рапса была более оправдана в годы с благоприятными погодными условиями для развития и распространенности цветоеда. В 2015 г. урожайность с дву-

кратным применением фастака 0,15 л/га составила 6,9 ц/га, тогда как в 2014 г. – 5,6 ц/га. Проведение повторной обработки препаратом фастак в норме 0,15 л/га в среднем за два года позволило увеличить урожайность ярового рапса по сравнению с однократным применением на 3,2 ц/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Власенко, Н.Г. рапсовый цветоед / Н.Г. Власенко // Защита и карантин растений, – 1997. – №8. – С. 47.
2. Сельскохозяйственная энтомология: метод. указания по проведению учебной практики для студентов агрономических специальностей / Белорус. с.-х. акад.; сост. Л.А. Мастерова – Горки, 1996. – 48 с.

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	3
<i>Антипкина Л.А., Петрухин А.С.</i> Обоснование эффективности применения регуляторов роста на картофеле.....	4
<i>Балаханова Н.Н., Тарануха В.Г.</i> Хозяйственно-биологическая характеристика сортов льна-долгунца среднеспелой группы.....	6
<i>Булавин Л.А., Мастеров А.С., Орех И.С.</i> Зависимость технологических качеств зерна гречихи от последствия гербицидов и применения регулятора роста Фитовитал.....	9
<i>Булыбенко С.А., Прохоров И.Н., Трапков С.И.</i> Влияние различных сроков посева на биометрические показатели растений и урожайность озимой ржи.....	13
<i>Бушуева В.И., Ковалевская Л.И., Латушко Р.В.</i> Характеристика раннеспелых сортообразцов клевера лугового в конкурсном сортоиспытании.....	16
<i>Виноградов Д.В., Макарова М.П.</i> Выращивание венгерских гибридов подсолнечника в условиях Рязанской области.....	20
<i>Гавриленко Н.М., Рылко В.А.</i> Анализ производства горошка зеленого консервированного в зависимости от качества исходного сырья в условиях КСУП «Брилево» Гомельского района.....	23
<i>Горбачева В.В., Нехай О.И.</i> Эффективность применения гербицидов на яровой пшенице в условиях ЗАО «АСБ-Агро Городец» Шкловского района.....	27
<i>Дуктова Н.А., Толкачева Е.С., Солдатенко Н.А., Курчевская О.С.</i> Проявление эффекта гетерозиса у реципрокных гибридов яровой твердой пшеницы.....	30
<i>Ивасишин Е.А., Таранова А.Ф., Пугач А.А.</i> Эффективность возделывания гибридов кукурузы на зеленую массу в условиях северо-восточной части Беларуси.....	33
<i>Инученко В.Н., Панкова И.М., Шелюто Б.В.</i> Структура бинарных травосмесей на основе фестулолиума в зависимости от вида трав....	37
<i>Ишков И.В.</i> Влияние биопрепаратов на продуктивность сои в условиях темно-серых лесных почв Центрального черноземья.....	40
<i>Казак Е.В., Шершинева Е.И.</i> Применения фунгицидов в посевах озимого рапса в условиях филиала «Большие Новоселки» ОАО «Минскобхлебопродукт».....	43
<i>Камасин С.С., Атрохова В.И.</i> Влияние обработки посевов озимой пшеницы Нутривантом Плюс зерновым на урожайность и качество зерна в ЗАО «Нива» Шкловского района.....	46

<i>Касько С.А., Цыркунова О.А.</i> Сравнительное изучение среднеранних гибридов кукурузы различного происхождения.....	50
<i>Клочкова О.С., Соломко О.Б.</i> Влияние вредителей и болезней на продуктивность растений ярового рапса в посевах различной густоты.....	54
<i>Ковалев А.А., Нехай О.И.</i> Сравнительная оценка сортов ячменя по урожайности и устойчивости к болезням в условиях ОАО «Могилевская райагропромтехника».....	57
<i>Костицкая Е.В., Шелото Б.В., Чекулай А.Г.</i> Структура урожая силфий пронзеннолистной при различных способах посева.....	59
<i>Кускова А.А., Мастеров А.С.</i> Обоснование применения пожнивных посевов крестоцветных культур в условиях Витебской области.....	62
<i>Ларионова И.Н., Рылко В.А.</i> Анализ технологии производства ржаной муки в зависимости от качества исходного сырья в условиях ОАО «Оршанский комбинат хлебопродуктов».....	65
<i>Ляшкова Т.В.</i> Эффективность применение Борофоски при возделывании клевера лугового.....	69
<i>Мельничук Д.И., Береснева Г.В., Горбачев А.Н.</i> Структура урожая высокопродуктивных сортов и селекционных гибридов картофеля...	72
<i>Милютин В.Л., Караульный Д.В.</i> Влияние гербицидов на развитие растений озимой пшеницы.....	77
<i>Назаренко М.М.</i> Селекционно-ценные мутации у озимой пшеницы под действием химического мутагенеза (ДАБ).....	79
<i>Орех И.С., Мастеров А.С.</i> Экономическая эффективность гербицидов и регулятора роста Фитовитал при возделывании гречихи.....	83
<i>Панкова И.М., Шелото Б.В., Инученко В.Н.</i> Динамика ботанического состава бинарных травосмесей на основе фестулолиума в зависимости от вида трав.....	87
<i>Подольская Т.В., Порхунцова О.А.</i> Семенная продуктивность ярового ячменя в условиях ОАО «Грицевичи» Клецкого района.....	91
<i>Порхунцова О.А., Ярохович М.В.</i> Исходный материал для селекции льна масличного.....	95
<i>Прохоренко М.М., Караульный Д.В.</i> Формирование урожайности озимого рапса.....	98
<i>Пугач А.А., Таранова А.Ф., Ивасишин Е.А.</i> Формирование урожая кукурузы в зависимости от доз внесения азотных удобрений в условиях РУП «Учхоз БГСХА».....	101
<i>Романцевич Д.И., Мастеров А.С.</i> Урожайность и содержание жира в семенах редьки масличной в зависимости от сроков сева и норм высева.....	104

<i>Сердюков В.А., Рылко В.А., Фицура Д.Д.</i> Влияние обработки клубней картофеля озоном на их сохраняемость.....	107
<i>Соколов А.А., Виноградов Д.В.</i> Влияние предпосевной обработки семян ячменя биологически активными препаратами и градиентным магнитным полем на его продуктивность.....	110
<i>Таранова А.Ф., Ивасишин Е.А., Пугач А.А.</i> Влияние азотных удобрений на величину урожая и качество зеленой массы кукурузы.....	113
<i>Шевалдин И.Н., Караульный Д.В., Мастеров А.С.</i> Оценка сортов озимой пшеницы в конкурсном испытании в условиях ГСХУ «Горецкая сортоиспытательная станция».....	117
<i>Шелюто Б.В., Костицкая Е.В., Чекулай А.Г.</i> Зимостойкость растений силфики пронзеннолистной.....	122
<i>Шершинева Е.И., Пинчук О.Л.</i> Эффективность применения инсектицидов в посевах ярового рапса.....	124
СОДЕРЖАНИЕ.....	129

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 VIII Международной
научно-практической конференции,
(г. Горки, 23–24 июня 2016 г.)

Ответственный за издание: А. С. Мастеров

Компьютерная верстка: А. С. Мастеров

Подписано в печать 29.06.2016. Формат 60×84 ¹/₁₆. Бумага офсетная.
Цифровая. Гарнитура «Таймс». Усл. печ. л. 7,7. Уч.-изд. л. 6,9.
Тираж 100 экз. Заказ 227.

Отпечатано на участке копировально-множительной техники
Полиграфического центра «Печатник» ИП Лобанов С.В.
213407, Могилевская обл., г.Горки, п-кт Димитрова 4/16
Св. №790325245 от 31 мая 2006 года, выдано Горецким РИК